,ECTURES ON PHYSIOLOGY

AND

ANATOMY FOR NURSES.

BY

Tuljaprasad Jeshanker Chhaya.

AHMEDABAD.

PUBLISHED BY

Miss. E. Tudball.

Lady Superintendent A. C. H , Nursing Associatio Civil Hospital.

AHMEDABAD.

1st EDITION. 200 COPIES.

1917.

Price 1-0-0.

LECTURES ON PHYSIOLOGY

AND

ANATOMY FOR NURSES.

BY

Tuljaprasad Jeshanker Chhaya.

AHMEDABAD.

PUBLISHED BY

Miss. E. Tudball.

Lady Superintendent A. C. H , Nursing Associatio Civil Hospital.

AHMEDABAD.

1st EDITION. 200 COPIES.

1917.

Price 1-0 0.

Printed at

THE DIAMOND JUBILEE PRINTING PRESS

Salapose Road, Ahmedabad

by

DEVIDAS CHHAGANLAL PARIKH.

એનેટોમીમ અવયવો આવેલાં છે તેના નીચે પ્રમાણે ભાગ પાડવામાં આવ્યા છેઃ—૧ હાડકાં. ૨ માંસપેશી. ૩ લોહીની નસો. ૪ મજ્જાતંતુઓ. ૫ મગજ. ૬ આંતરડાં એ વીગેરેનો સમાવેશ થાય છે તે સાયનસને એનાટામી કહે છે. પહેલું હાડપીંજર છે તેને અંગ્રેજીમાં સ્કેલીટન કહે છે. બીજું માંસ કે જેને મસલ્સ કહે છે. ત્રીજું લોહીની નળી જેને બ્લડ વેસલ્સ કહેવામાં આવે છે. ચોથું મજાતંતુઓ જેને નરવ્સ કહેવામાં આવે છે. પાંચમું સ્કેલીટનને ઓસ્ટીઓલોજી કહેવાય છે. હાડપીંજર જુદાં જુદાં હાડકાંથી બનેલું છે. શરીરમાં ૨૦૦ હાડકાં હોય છે. હાડપીંજરના અભ્યાસમાં ત્રણ ભાગ પાડવામાં આવ્યા છે. પહેલું માથાના હાડકાં અથવા તો ખોપરીના હાડકાં કે જેને સ્કલબોન કહે છે. બીજું શરીરના હાડકાં જેને બોન ઓફ ધી ટ્રંક કહે છે. ત્રીજું અવયવોના હાડકાં જેને લીમ્બ્સ કહે છે જેવાં કે હાથનાં અથવા પગનાં.

બોન્સ ઓફ ધી સ્કલ.—માથાની ખોપરી આઠ હાડકાંની બનેલી છે તે નીચે પ્રમાણે;—૧ કપાળનું હાડકું જેને ફ્રોનટલ બોન કહે છે તે માથામાં કપાળના ભાગમાં અને આંખના ઉપરના ભાગનું રક્ષણ કરે છે. ૨ ખોપરીની એક એક બાજુએ જે બોન આવેલું છે તેને પેરાયટલ બોન કહે છે. ૩ ખોપરીની પાછળ અને નીચેના ભાગમાં આવેલું છે તેને ઓકસીપીટલ બોન કહે છે. ૪ ટેમપરલ બોન જે ખોપરીના નીચેના ભાગમાં બન્ને બાજુ છે તેને ટેમપોરલ બોન કહે છે. ૬ ખોપરીની નીચે અને વચલા ભાગમાં સ્ફીનોઇડ હાડકુ આવેલું છે ત્યાર પછી ૭ ઇથમોઈડ બોન બહુજ નાનું છે. ને જે બે આંખોની વચ્ચેના ભાગમાં અને નાકના હાડકાંના પછવાડેના ભાગમાં આવે છે આ આઠ હાડકાંઓની ખોપરી બનેલી છે. ખોપરીના હાડકાં

પહોળાં છે. તે બે એક એકને મળે છે તેની અંદર ખાંચા છે. તેવાં ખાંચા આખા શરીરમાં કોઇ પણ ભાગમાં જોવામાં આવતા નથી પણ જ્યારે માથા ઉપર વાગે છે. ત્યારે આ ખાંચાઓને લઇને જે ઇજા થાય છે તે દરેક ભાગમાં સરખે ભાગે વહેચાય છે.

બોન્સ ઓફ ધી ટંક.

શરીરનાં હાડકાંમાં નીચેના હાડકાંઓનો સમાવેસ થાય છે. વરટીબ્રલ કોલમ જેને કરોડના હાડકાં અથવા બરડાનાં હાડકાં કહે છે. અથવા સ્પાયનલ કોલમ કહે છે.

બીજું પાંસળી અથવા રીબ્સ. ૩ જું ખભો અને તેની આજુ-બાજુના હાડકાં જેને શોલ્ડર ગરડલ કહે છે. ચોથું પેઢુની આજુ-બાજુના હાડકાંને પેલવીસ કહે છે.

ઇથમોઇડિઓન આંખનાં હાડકાંની વચ્ચે અને નાકના હાડકાની પાસે આવેલું છે. અને તેની અંદર ઘણાં નાનાં ઝીણાં કાણાં જોવામાં આવે છે.

ખોપરીનાં હાડકાં.

ખોપરીના હાડકાંના થોડા અગત્યનાં ચીન્હો.

૧. ખોપરીનાં હાડકાં ચપટાં હોય છે અને એક બીજાની સાથે દાંતા દાંતાવાળા ખડબચડા છેડાથી મળે છે.

૨. ફ્રોન્ટલ બોનની નીચેનો ભાગ બહાર પડતો હોય છે. અને આંખને છાપરાની માફક રક્ષણ કરે છે.

૩. ઓકસીપીટલ બોન્સની અંદર નીચેના ભાગમાં ફોરામેન મેગનમ છે કે જેની દ્વારા મગજનું અને સ્પાયનલ કોડનું જોડાણ થાય છે.

૪. ઇથમોઇડ બોનની અંદર નાના ઝીણાં કાંણાં જોવામાં આવે છે કે જેમાંથી થઇને સુંઘવાના મજ્જાતંતુઓ નાકમાં આવે છે.

૫. દરેક ખોપરીના દરેક હાડકાનો અંદરનો ભાગ ખડબચડો અને ખાડાવાળો હોય છે અને તેની અંદર મગજ લોહીની નળીઓ અને મગજની આજુબાજુનું આવેલું પડ સમાએલું હોય છે.

૬. બહાર કાનની અંદરના ભાગમાં એક પડદો જણાય છે કે જેને ટીમ્પેનમ કહે છે. ટીમ્પેનમના અંદરના ભાગમાં ત્રણ નાના હાડકાં હોય છે કે જે એક બીજા સાથે મળેલાં હોય છે. આ હાડકાં જે ભાગમાં રહે છે તે ભાગને વચલો કાન અથવા મીડલ ઇયર કહે છે. મીડલઇયરના આગળના ભાગમાં એક કાણું હોય છે કે જે કાણું નળીની માફક મ્હોની અંદર ઉઘડે છે અને તેને યુસ્ટેકીયન ટયુબ કહે છે. અંદરના ભાગ ત્રણ સેમી સરકયુલર કેનાલ જોવામાં આવે છે.

બીજુ કોકલીઆ અને ત્રીજુ સાંભળવાના મજ્જાતંતુ જેને નર્વ કહે છે. સ્ફીનોઇડ ખોપરીના નીચેના ભાગમાં અને વચેના ભાગમાં આવેલું છે તેની વચ્ચોવચ્ચ એક જાડો ભાગ આવે છે. તેને બોડી ઓફ સ્ફીનોઇડ કહે છે. તેની આજુ બાજુ પાંખની માફક જે હાડકાંનો ભાગ આવેલો છે. તેને ગ્રેટવીંગ ઓફ સ્ફીનોઇડ કહે છે અને તે ભાગ અને ગ્રેટવીંગ અને બોડીના વચેના ભાગમાં અને નીચેના ભાગમાં પાંખ જેવા ભાગ આવે છે. તેને લેસરવીંગ ઓફ ધી સ્ફીનોઇડ કહે છે. ગ્રેટવીંગના પછવાડેના ભાગમાં અને આજુબાજુ બીજા બે ઉંચા અને ખાડાવાળા ભાગ છે, જેને ટેરીગોઇડ પ્રોસેસીસ કહે છે. તે બન્ને ભાગની વચમાં એક બારીક હાડકાનો ભાગ છે. કે જેને રોસ્ટ્રમ કહે છે.

નાના બચ્ચાંની ખોપરીના હાડકાં બહુ બારીક હોય છે અને

તેની અંદર નીચે પ્રમાણેનો તફાવત જોવામાં આવે છે.

ફ્રોન્ટલબોન એકને બદલે બે હોય છે. પેરાયટલ હાડકુ એક બીજાને મળવાને બદલે એક હાડકુ અથવા ડાબુ હાડકું જમણા હાડકાની સાથે ચડેલું હોય, ઓકસીપીટલ હાડકાનો ભાગ પેરાયટલની સાથે મળેલો હોતો નથી.

ફ્રાન્ટલ અને પેરાયટલની સાથે ઉપરના અને વચલા ભાગને મળેલા હોતા નથી. બંને આ છેલા કારણોને લઇને પેરાયટલનો આગળનો અને પેરાયટલનો પાછળનો ભાગ હાડકાથી ઢંકાવાને બદલે ફકત ચામડી અને મગજના પડથી ઢંકાએલો હોય છે. આગળના ભાગને એન્ટીરીયર ફ્રોન્ટીનાલ અને પાછળના ભાગને પોસટીરીયર ફ્રોન્ટીનાલ કહે છે.

ફ્રોન્ટીનાલનો ખાસ ઉપયોગ એ છે કે જે વખતે બચ્ચુ અવતરતું હોય તે વખતે આ આગળની અને પાછળની જગ્યાને લઇને એક બીજા હાડકાં અંદર અંદર મળી જઇને ગર્ભાશયમાં થોડી જગ્યા રોકે છે તથા બચ્ચુ અવતર્યા પછી મગજને અને હાડકાઓને વધવાનો સારો વખત આપે છે.

પોસટીરીયર ફ્રોન્ટીનાલ જન્મ પછી થોડે મહિને બંધ થઇ જાય છે અને એન્ટીરીયર ફ્રોન્ટીનાલ જન્મ પછી બેથી અઢી વરસ સુધી ખુલુ રહે છે અને ત્યાર પછી બંધ થાય છે.

મોંના હાડકાં.

૨. નેઝલ. ૨. લેકરીમલ. ૨. સુપીરીયર મેગઝીલરી અથવા ઉપરનું જડબું. ૨. પેલેટ. ૧. વોમર ૨. મેલર. ૧. ઇનફીરીયર મેકઝીલરી અથવા નીચલુ જડબુ. ૧. ઇનફીરીયર ટરબીનેટેડ. સુપી-

રીયર મેકઝીલરી અથવા ઉપરનું જડબાના હાડકાં અને બે પેલેટ હાડકાંઓ મળીને મ્હોંનો ઉપરનો ભાગ બનાવે છે. સુપીરીયર મેગઝીલરીમાં નીચેના ભાગમાં ઉંડા અને લાંબા ખાડા જોવામાં આવે છે. ને તેની અંદર ઉપરનાં દાંત આવે છે. તેની ઉપરનો ભાગ પોલો હોય છે અને તેને એનટ્રમ ઓફ હાઇમોર કહે છે. આ હાડકાંઓની પાસે બે પેલેટ હાડકાંઓ આવેલાં છે કે જે તાળવાની પાસે રહેલાં હોય છે.

નેઝલ બોન્સ આંખનાં ખાડાની દરેક બાજુબાજુએ એક એક આવેલું છે. આ બંને હાડકાંની આજુબાજુ બીજા બે નાના હાડકાં છે કે જેને લેકરીમલ બોનસ કહે છે.

વોમરબોન ઘણું ઝીણું અને પાતળું હોય છે અને નાકના કાણાની વચમાં આવે છે.

મેલર હાડકાંને ચીકબોન્સ કહે છે. જે આંખનાં નિચેનાં અને બહારના ખુણા બનાવે છે. ઉપલા જડબાના હાડકાં સાથે તે મળે છે. અને આંખને થોડો ઘણો તે આધાર આપે છે.

ઇનફીરીયર મેકસીલા (નીચેનું જડબુ) મોંની નીચેના ભાગમાં આવેલું છે અને તેને નીચેનું જડબું અથવા હડપચીનું હાડકું કહે છે. બાળકોને અથવા બચ્ચું નહીં જનમેલું હોય ત્યારે તે બે હાડકાંનું બનેલું છે અને તે જન્મની પછી થોડે વરસે બંને હાડકાં મળી જાય છે તેના નીચલા અને આગલાના ઉપરના ભાગમાં નીચલા દાંતને માટે કાણાં હોય છે. અને સૌથી આગળના ભાગમાં એક ટયુબરકલ અથવા ઉંચી જગ્યા હોય છે. જેને મેનટલ ટયુબરોસીટી કહે છે તેની ઉપરના ભાગમાં અને વાંસેના ભાગમાં એક ખાંચો હોય છે જેને સીગમોઇડ ફોસા કહે છે. આ ખાંચાને આગળના ભાગમાં ઉંચી હાડકાંની અણી હોય છે જેને કોરોનોઇડ પ્રોસેસ કહે છે. ત્યાં તેની

પાછળ એક ઉંચો હાડકાનો ગોળ ભાગ આવેલો હોય છે કે જેને કોનડાઇલ કહે છે. આ કોનડાઇલ ટેમપરલ હાડકાંની નીચે આવેલા ખાડાની સાથે મળે છે. જડબાની પાછળનાં અથવા અંદરના ભાગમાં એક આડી કીનારી આવેલી છે કે જેની સાથે જીભનાં મસલ્સો જોડાયલાં હોય છે.

કરોડનાં હાડકાં.

તેને ઇંગ્રેજીમાં સ્પાયનલ કોલમ અથવા વરટ્રીબ્રલ કોલમ કહે છે. આ હાડકાં કુલે મળીને (૩૩) હોય છે. અને તેના જુદા જુદા ભાગ પાડવામાં આવેલા હોય છે. કેટલીક વખત આ હાડકાંઓ ૩૩ ને બદલે ૩૪ પણ હોય છે. સૈાથી પહેલી ૭ વરટ્રીબ્રી ગળાના ભાગમાં આવેલી છે. અને તેને સરવાઇકલ વર્ટીબ્રા કહે છે. વાંસાના ભાગની ૧૨ વર્ટીબ્રા છે, જેને ડોરસલ વર્ટીબ્રા કહે છે. બીજી પાંચ (૫) વરટ્રીબ્રા જેની આજુબાજુ ગુરદાઓ આવેલી છે. જેને લંબર વરટ્રીબ્રા કહે છે છેવટની લંબર વરટ્રીબ્રા બહુ પહોળી હોય તે અને તે નીચેની બીજી પાંચ જોડાએલી વરટ્રીબ્રા સાથે મળે છે તેને સેક્રલ વરટ્રીબ્રા કહે છે બાકીની ચાર વરટ્રીબ્રા બહુ બારીક હોય છે. ઘણીખરી વખત સેક્રેમ સાથે જોડાએલી હોય છે અને તેનો છેવટનો ભાગ મજબુત અને સ્થીર નહીં રહેતાં હમેશ હાલતો રહે છે આને કોકસીસ વરટ્રીબ્રા કહે છે. સેક્રેમની આજુબાજુ બે મોટાં બોન્સ આવેલાં છે કે જેની સાથે સેક્રેમ જોડાએલું હોય છે. આ હાડકાંઓને હીપબોન્સ કહે છે. બીજુ નામ ઓસઇનોમીનેટમ અથવા ઓસકોકસીસ સેક્રમ અને બે હીપબોન્સ મળીને એક પેલવીસ બનાવે છે. અને આખી કરોડનાં બોન્સનું તથા માણસનું વજન ઝીલે છે.

દરેક વરટીબ્રામાં એક વચલો અને આગળનો ભાગ જાડો જોવામાં આવે છે, તેને બોડી ઓફ ધી વરટીબ્રા કહે છે અને બોડીના

અને વાંસેના બંને ભાગમાંથી હાડકાંનું બીજુ હાડકું દેખાય છે કે જે વાંસે ગેાળ આકારમાં થઇને એક બીજા સાથે મળી જાય છે. તેથી કરીને બંનેની વચમાં ગેાળ કાણું જોવામાં આવે છે. અને તેને સ્પાઇનલ ફેારામેન કહે છે. અને તેની અંદર સ્પાયનલ કોર્ડ રહેલેા હેાય છે આ ફેારામેનની આજુબાજુ ઉપર અને નીચે હાડકાંની અણીઓ જોવામાં આવે છે તેને પ્રેાસેસીસ કહે છે. સ્પાઇનલ ફેારામેનની વાંસેના ભાગમાં પણ એક લાંબી અણી હેાય છે અને તેને સ્પાઇનસ પ્રેાસેસ કહે છે તેની આજુબાજુની અણીઓને લેટરલ પ્રેાસેસ કહે છે. ઉપરની અને નીચેની પ્રેાસેસેા ઉપરના અને નીચેના વરટ્રીબ્રા સાથે જોડાય છે તેને આરટીકયુલર પ્રેાસેસ કહે છે. એક વરટ્રીબ્રા નીચેની વરટ્રીબ્રા સાથે મળે છે પણ તે બનેની વચમાં એક જાડું પડ હેાય છે કે જેને ઇન્ટર વરટ્રીબ્રલ ફાઇબ્રેા કાર્ટીલેજ કહે છે. વરટ્રીબ્રાનું બેાડી ઉપરથી નીચે સુધી એક માપનું હેાતું નથી પણ જેમ જેમ તે નીચે જતું જાય છે તેમ તેમ મેાટું થતું જાય છે કારણ કે તેને શરીરનેા ભાગ વધારે ઉપાડવેા પડે છે. સરવાઇકલ વરટ્રીબ્રાનાં પહેલાં બે હાડકાંને બેાડી હેાતી નથી તેને એટલાસને એકસીસ કહે છે, સ્પાઇનસપ્રેાસેસ, ઉપરથી નીચે સુધી જોતાં સરવાઇકલ ભાગમાં ખાંચાવાળી હેાય છે, સાતમી સરવાઇકલ વરટ્રીબ્રા લાંબી ને જરા સીધી હેાય છે તે જીવતા માણસની અંદર પણ કળી શકાય છે. આ વરટ્રીબ્રાને વરટ્રીબ્રા પ્રેામીનેન્સ કહે છે. ડેારસલ વરટ્રીબ્રા ને સ્પાઇનસ પ્રેાસેસીસ લાંબી અને એક બીજા ઉપર ઢળતી હેાય છે. લંબર વરટીબ્રાના સ્પાયનસ પ્રેાસેસેા જાડા, સીધા અને ટુકા હેાય છે. સેક્રમના સ્પાયનસ પ્રેાસેસેા માત્ર નામના છે અને બનતા સુધી ઘણા હાડકાઓ જોવામાં આવતા નથી કેાકસીસનૈ સ્વાયનસ પ્રેાસેસેા હેાતી નથી.

રીબ્સ અથવા પાંસળી.

ડોરસલ વરટ્રીબ્રાની આજુબાજુ વાંકા હાડકાંઓ આવેલાં છે કે જે આગળના ભાગમાં સ્ટરનમ સાથે જોડાઇને એક જાતનું પાંજરૂં બનાવે છે કે જેની અંદર ફેફસાં તથા અંતઃકરણ આવેલાં હોય છે. આ હાડકાંઓને રીબ્સ અથવા પાંસળી કહે છે: પાંસળીનો જે ભાગ વાંકો રહીને ડોરસલ વરટીબ્રાની સાથે મળે છે તે ભાગને **હેડ** કહે છે. હેડ પછીનો થોડો સાંકડો ભાગ આવે છે તેને **નેક** કહે છે. નેકની નીચેથી પાંસળી પોતાની દીશા ફેરવીને વાંક ખાય છે અને જે જગ્યાએ આ વાંક શરૂ થાય છે તેને **એંગેલ** કહે છે. પાંસળીના બાકીના ભાગને બોડી કહે છે અને તેનો બીજી તરફનો છેડો ચપટો થઇ જાય છે અને સ્ટરનમ સાથે કોસટલ કારટીલેજ દ્વારા મળે છે પાંસળી એક જાતનું એવું હાડકું છે કે જે દેખીતી રીતે બહુ પાતળું દેખાય છે. પણ તેનાથી ફકત છાતીના ભાગનું રક્ષણ થાય છે અને પાંસળીઓ કોસ્ટલ કાર્ટીલેજ અને સ્ટરનમ મળીને એક એવી જાતનું સ્થિતીસ્થાપક ખોખું બનાવે છે કે શ્વાસોશ્વાસ લેતાં જે વખતે દમ બહાર કહાડવો હોય છે તે વખતે તે કામ માત્ર આ હાડકાઓ તથા ઇલાસ્ટીક કારટી લેજથી થાય છે. પાંસળી ચપટી હોય છે અને દરેક પાંસળીની નીચેના ભાગમાં એક સુવાળો લાંબો નીક જેવો ખાડો જોવામાં આવે છે, કે જેની અંદર ઇન્ટર કોસ્ટલ નર્વ નામનું જ્ઞાનતંતુ રહે છે.

પહેલી સાત પાંસળીઓને દરેકને પોતપોતાને કોસ્ટલ કારટી-લેજ હોય છે અને તેટલા વાસ્તે આ સાત પાંસળીને ટ્રુ રીબ્સ અ-થવા ખરી પાંસળી કહે છે. ૮ મી, ૯ મી. ૧૦ મી પાંસળીઓ પો-તાની ઉપરના કારટીલેજ સાથે મળે છે. ૧૧ મી અને ૧૨ મી પાંસ-

ળીઓ આગળના કોઇ પણ ભાગમાં કોઇ સાથે મળતી નથી એટ-લા વાસ્તે છેલી પાંચ પાંસળીને ફોલ્સ રીબ્સ કહે છે.

૧૧–૧૨ પાંસળીને ફ્લોટીંગ રીબ્સ (તરતી) કહે છે. પહેલી એ બહુ નાની હોય છે. અને તેને એંગલ હોતુ નથી આથી કરીને બીજી પાંસળીની માફક અધર નહીં રહેતાં તે તદન જમીન ઉપર સીધી પડેલી માલૂમ દેખાય છે.

કોલરબોન અથવા કલેવીકલ.

છાતીના ઉપરના ભાગમાં આ હાડકું આવેલું છે. તેનો એક તરફનો ભાગ કે જે ગોળ હોય છે તે સ્ટરનમ સાથે મળે છે. તથા બીજી તરફનો ભાગ જે ચપટો છે તે સ્કેપ્યુલાનાં એક ભાગ સાથે મળે છે. કલેવીકલને લીધે છાતીનું માપ બરાબર સચવાઇ રહે છે. તેની નીચેના ભાગમાં એક ખાડો છે જેને સબ કોસ્ટલ ગ્રુવ કહે છે. કલેવીકલની આજુ બાજુ મસલ્સ આવેલાં છે. તેનાં બહારનાં અને આગળના ભાગમાં કેટલાંક મસલ્સ આવેલાં છે. બહારનાં અને વાંસેના ભાગમાં ટ્રેપીઝીયસમસલ્સ આવેલું છે. કલેવીકલ કઇ બાજુનું છે તે જાણવાનું હોય તો કલેવીકલ હાથમાં લઇને તેની અંદરનો ગોળ ભાગ અંદરની બાજુ રાખો તથા અંદરનો આગળ પડતો ભાગ સામે રાખો અને બહારનો ચપટો ભાગ બહાર પડતો રાખો અને સબકોસ્ટલ ગ્રુવ નીચે પડતો રાખો તો બહારના ચપટા ભાગ ઉપર આવેલા કોરોનોઇડ ટયુબરકલ જે બાજુ હોય તે બાજુનું હાડકું સમજવું.

સ્ટરનમ તથા છાતીનું હાડકું.

સ્ટરનમ નાના ૩ હાડકાંથી બનેલું છે કે જે બચ્ચાના જન્મ પછી એક બીજા સાથે મળીને એક હાડકું થાય છે તેના પહેલા ભાગને મેન્યુબ્રીયમ કહે છે. બીજા ભાગ ઉપર તથા નીચે સાંકડો

હોય છે તેને ગ્લેડીઓલસ (તલવારનો હાથો) કહે છે. ત્રીજો ભાગ કે જેને ઝીફોઇડ કહે છે તે કારટીલેજ જેવોજ હોય છે અને કોસ્ટલ કારટીલેજ માફક હાલી ચાલી શકે છે. મેન્યુ બ્રીયમના ઉપરના અને બહારના ભાગમાં ખાંચા છે. કે જે ખાંચાની અંદર કલેવીકલ હાડકું જોડાય છે. આ ખાંચાની નીચે એક બીજો ખાંચો છે. કે જે ખાંચાની સાથે પહેલી કોસ્ટલ મળે છે તેના ઉપરની અને બહારની બાજુએથી પેકટોરલ મસલ્સ નીકળે છે. મેન્યુબ્રીયમની પાસેનો ભાગ સુવાળો હોય છે ને તેની આજુબાજુ ફેફસાનું પડ આવેલું છે કે જેને પ્લુરા કહે છે. મેન્યુ બ્રીયમની નીચેનો ભાગ ગ્લેડી ઓલસ સાથે મળે છે અને જે જગ્યાએ આ બંને હાડકાંઓ મળે છે તે જગ્યાએ આ હાડકું જરા ઉંચું થયેલું માલુમ પડે છે. અને તેની આજુબાજુ બીજો કોસટલ કાર્ટીલેજ આવેલું છે આ ઉંચી જગ્યાને લુડોવિકસએંગલ કહે છે અને જીવતા માણસની અંદર આ જગ્યા દેખાય છે. મેન્યુ બ્રીયમના ઉપરના ભાગમાં એક ખાંચો છે જેને સુપ્રાસ્ટર નલનોચ કહે છે, ગ્લેડી ઓલસ પહેલા ભાગ સાથે સરખાવતાં થોડું પાતળું છે અને તેની આજુબાજુથી મસલ્સ નિકળે છે.

સ્ટરનમનો ત્રીજો ભાગ કારટીલેજ જેવોજ હોય છે અને છાતી અને પેટની વચ્ચો વચ્ચે એક જાતનો ખુણો બતાવે છે. જેને એપીગ્યેસ્ટ્રીક એંગલ કહે છે.

સ્કેપ્યુલા અથવા શોલ્ડર બોન.

ખભાની વાંસેનું હાડકું તેનો આકાર ત્રીકોણ જેવો છે તેનો મુખ્ય ભાગ પાતળો અને ચપટો છે અને તેને ત્રણ કિનારી ત્રણ ખુણા અને બે બાજુ છે. તેની આગળની જગ્યા ઉંડાણવાળી છે તે તેમાંથી

મસલ્સ નીકળે છે, પાછળની બાજુ હાડકાંના એક ઉંચા ભાગથી બે ભાગમાં વહેંચાઇ જાય છે. આ હાડકાનાં ઉભા ભાગને સ્પાઇન ઓફ ધી સ્કેપ્યુલા કહે છે. તેની બહારની કિનારી જાડી છે અને તેને એગઝીલરી બોર્ડર કહે છે. અંદરની કીનારી પાતળી છે ને તેને વરટીબ્રલ કનારી કહે છે. ઉપરની કીનારી બીજી બે કિનારી કરતાં નાની છે અને તેની વચમાં એક ખાંચેા છે જેને સુપ્રાસ્કેપ્યુલર નેાચ કહે છે ઉપરનેા ખુણેા પાતળેા છે અને ઉપરનેા અને બહારનેા ખુણેા જાડેા થઇને ત્યાં એક ઉંડેા હાડકાનેા ખાડેા બનાવે છે જેને ગ્લીનેાઇડ કેવેટી કહે છે ગ્લીનેાઇડ કવીટીની અંદર હ્યુમરસ હાડકું મળીને ખભાનેા સાંધેા બનાવે છે.

ગ્લીનેાઇડ કેવીટીના ઉપર અને આગળના ભાગમાં એક હાડકાંની નાની પ્રોસેસ તેના ઉપર ઝુલેલી માલુમ પડે છે તેને કોરકેાઇડ પ્રેાસેસ કહે છે તેની વાંસેના ભાગમાં સ્પાઇનનેા છેડેા આવેલેા છે જેને એક્રોમીયન પ્રેાસેસ કહે છે. સ્કેપ્યુલાનેા નીચેનેા ખુણેા જરા જાડેા છે અને તેના ઉપરથી થઇને વાંસાનાં મસલસેા જાય છે સ્કેપ્યુલાની બાજુ જાણવી હેાય તેા સ્કેપ્યુલા હાથમાં લઇને તેની પાછલી બાજુ તમારા તરફ રાખેા નીચેનેા ખુણેા નીચે રાખેા ઉપરની કિનારી ઉપર રાખેા આગળની બાજુ તમારા મ્હેાંથી બીજી બાજુ રાખેા તેા ગ્લીનેાઇડકેવીટી જે બાજુ હેાય તે બાજુનું તે હાડકું સમજવું.

હ્યુમરસ.

હ્યુમરસ એક જાતનું લાંબું હાડકું છે અને હ્યુમરસનેા વચલેા ભાગ લાંબેા અને ગેાળ હેાય છે તેના બને છેડા કે જે વચેના ભાગ કરતાં જાડા અને પહેાળા હેાય છે તેને એકસ્ટ્રીમીટીઝ કહે છે. ઉપરનેા છેડેા ગેાળ હેાય છે અને સ્કેપ્યુલાના ગ્લીનેાઇડકેવીટી સાથે મ-

ળીને ખભાનો સાંધો બનાવે છે. તેના ગોળ માથાની નીચે એક જરા સંકડાઇ ગએલા હાડકાંનો ભાગ જોવામાં આવે છે જેને નેક કહે છે. તેનો નીચેનો છેડો ચપટો થઇ જાય છે અને તેની આગળ અને પાછળના ભાગમાં ખાડો જોવામાં આવે છે કે જે ખાડાની અંદર હાથ વાળતાં તથા લાંબો કરતાં હાથની અણીઓ આવે છે આ બંને ખાડાની આજુબાજુ જે ચપટાં હાડકાંનો ભાગ આવેલો છે.

ફોરઆર્મની અંદર બે હાડકાં છે. રેડીઅસ અને અલના, રેડીઅમ બહારના ભાગમાં આવેલું છે અને અલના અંદરના ભાગમાં આવેલું છે. અલનાં પણ એક લાંબા હાડકાંની જાત છે પણ તેનો ઉપરનો છેડો નીચેના છેડા કરતાં બહુ જાડો છે તેના ઉપરના છેડાને એક ચાંચ જેવી અણી છે. કે જેને ઓલીક્રેનન પ્રોસેસ કહે છે. આ પ્રોસેસ ધુમરસનાં નીચેના ભાગ સાથે મળેલી હોય છે. અને જ્યારે હાથ લાંબો કરીએ ત્યારે ધુમરસના વાંસામાં ને નીચેના ખાડામાં આવી જાય છે, ઓલીક્રેનન પ્રોસેસની નીચે એક મોટો ખાડો જોવામાં આવે છે. જેને સીગમોઇડ કેવીટી કહે છે. સીગમોઇડ કેવીટી ની નીચેના ભાગમાં હાડકાંની અણી છે તે એટલી જાડી છે કે જ્યારે આ હાડકું ભાંગે છે ત્યારે પણ આ અણી કોઇ દીવસ ભાગતી નથી.

આ અણીને કોરોનોઇડ પ્રોસેસ કહે છે. હાથ જ્યારે વાળવામાં આવે છે, ત્યારે આ અણી હ્યુમરસના નીચેના અને આગળના ખાડામાં આવે છે. અલનાનો ઘાટ ત્રિકોણ આકાર છે, અને નીચેનો છેડો ગોળ છે અને તેના અંદરનાં ભાગમાં હાડકાંની અણી છે કે જેને સ્ટાઇલોઇડ પ્રોસેસ કહે છે. સ્ટાયલાઇડ પ્રોસેસના બહારના ભાગમાં હાડકું જરા ગોળ છે, અને આ ભાગ કાંડાનાં હાડકાં સાથે મળે છે.

અલનાના સાફ્ટનાં બહારના ભાગમાં એક ધારવાળી ફિનારી છે, કે જે રેડીયસ સાથે જોડાય છે. રેડીયસ એક બહારનું હાડકું છે. તે, પણ એક પ્રકારનું લાંબુ હાડકું છે અલનાની બાજુમાં તે રહે છે પણ અલનાની માફક તેનો ઉપરનો છેડો નીચેના છેડા કરતાં મ્હોટો નથી પણ ઉપરનો છેડો નીચેના છેડા કરતાં નાનો છે ઉપરના છેડાની ઉપ-રના ભાગમાં ગોળ પ્યાલા જેવો ખાડો છે. જે હુમરસના નીચેના ભાગ સાથે મળે છે. તેની નીચેનો ભાગ સંકડાય છે અને તેને નેક ઑફ ધી રેડીઅસ કહે છે નેકની નીચે એક ખડબચડો ભાગ છે. કે જેને ટયુબરોસીટી ઑફ રેડીઅસ કહે છે, અને ત્યાં બાઇસેપ્સ નામનું મસલ્સ જોડાય છે રેડીયસનું સાફ્ટ અલનાની માફક ત્રીકોણ આકાર છે, અને તેની અંદરના ભાગમાં લાંબી ધારવાળી કીનારી આવેલી છે કે જે અલનાની સાથે મળે છે રેડીઅસનો નીચેનો ભાગ જરા ચપટો અને મોટો છે અમે તેની બહારની બાજુ હાડકાંની એક અણી આવેલી છે. અને આ અણીને પણ સ્ટાઇલાઇડ પ્રોસેસ કહે છે સ્ટાયલાયડ પ્રોસે-સનાં અંદરનાં ભાગમાં જે હાડકાંનો ભાગ આવેલો છે તે કાંડાનાં હાડ-કાંની સાથે મળે છે. અલનાં અને રેડીઅસ એક બીજા સાથે એવા મળેલા હોય છે કે જ્યારે એક હાડકું હલે છે કે તરતજ બીજુ હલે છે ખરી રીતે જોઇએ તો કોણી અને કાંડાની વચમાં બાજને હાડકાંઓ ફક્ત એક ધરીની આજુબાજુ હલતાં હોય તેવાંની હોય છે આવી રીતનો જ્યારે આ હાડકાંઓ ચાલે છે ત્યારે જો હાથને બહાર હલાવવો હોય તો અલનાં સ્થીર રહે છે અને રેડીઅસ તથા હાથનાં હાડકાંઓ તેની આજુબાજુ હલે છે આ રીતને સુપાઇનેસન કહે છે તેનું સામું વર્તન કરવું હોય તો તેને પ્રોનેસન કહે છે કાંડાનાં હાડ-કાંનાં નામ (૧) લું સ્કેફોઇડ (૨) જું સેમીલ્યુનર (૩) જું ક્યુની-આઇ ફોર્મ (૪) થું પાઇઝી ફોરમ (૫) મું ટ્રેપીઝીયમ (૬) ઠું ટ્રેપી-

ઝોઇડ (૭) મું ઓસમેગનમ. (૮) મું. અનસીફોર્મ. કાંડાનાં હાડકાં કુલ આઠ હોય છે. અને ચાર ચારની હારમાં ગોઠવેલાં છે આ દરેક હાડકું એક-બીજા સાથે મળેલું છે અને તે એટલા સ્થીર છે કે તે ઘણાં જુજ હાલી શકે છે.

મેટા કારપલ બોન્સ હથેળીનાં હાડકાં હથેળીની અંદર પાંચ લાંબા હાડકાં છે જેને મેટાકારપલ બોન્સ કહે છે આ પાંચ હાડકાંમાં જે હાડકું અંગુઠામાં તે વધારે હાલી ચાલી શકે છે.

ફેલેન્જીસ દરેક આંગળામાં ત્રણ ત્રણ હાડકાં છે. અને અંગુઠામાં બે હોય છે.

કમરની નીચેનાં હાડકાં પેલવીસ અથવા હીપબોન્સ અથવા ઇનોમીનીટ બોન પણ કહે છે.

આ હાડકું બચાનામાં જોઇએ તો તે ત્રણ ભાગનું બનેલું જોવામાં આવે છે તેના ઉપરના પહોળા ભાગયે ઇલીયમ કહે છે. તેના નીચેના ભાગને ઇસ્કીયમ કહે છે અને તેનો આગળનો અને નીચેનો ભાગ કે જે સામેના હાડકાં સાથે જોડાય છે. તેને ઓસ પ્યુબીસ કહે છે તેના બાજુમાં અને નીચેના અને બહારના ભાગમાં એક મોટો ગોળ ખાડો જોવામાં આવે છે કે જેને એસી ટેબ્યુલમ કહે છે અને તેની અંદર ફીમર હાડકાંનો ઉપરનો ગોળ ભાગ રહે છે.

ઇલીયમ.

ઇલીયમ સૈાથી પહોળો ભાગ છે. ચપટો છે અને આગળ પાછળના ભાગમાં અણીઓ જોવામાં આવે છે કે જે અણીઓ સ્પાઇન ઓફધી ઇલીયમ કહે છે તેની ઉપરની કીનાર પહોળી ને વાંકી છે અને તે ભાગને ક્રેસ્ટ ઓફ ધ ઇલીયમ કહે છે. તેના વાંસેના ભાગમાં મોટી ખડબચડી જગ્યા છે કે જે એ ક્રમ સાથે મળે છે તેનાં પાછળનાં

સ્પાઇનની નીચે એક મોટો ખાંચો છે તેને સેક્રોસાયટીક અથવા ગ્રેટ-સાયટીકનોચક કહે છે તેની અંદરનો ભાગ ખાડાવાળો છે. અને તે જગ્યાએથી મસલ્શ નીકળે છે. તેની અંદરના અને નીચેના ભાગમાં એક ઉંચી ફીનાર છે કે જેથી કરીને ઇલીઅમ અને ઇશકીઅમ જુદાં પડે છે. આ ફીનારને લીનીઆ ઇલીઓ પેકટીનીઆ કહે છે. આ ફીનાર સાચા પેલવીશના ઉપરના ભાગમાં આવેલી છે. ઇશકીઅમ–પાછળના ભાગમાં આવેલું છે અને તેની નીચેના ભાગમાં હાડકાનો એક ઉંચો ભાગ છે કે જેને ટયુબરોશીટી ઓફ ઇશકીઅમ કહે છે. માણસ જ્યારે જમીન ઉપર બેસે છે ત્યારે આ ટયુબરોશીટી જમીન સાથે અથડાય છે. ઇશકીઅમના બહારના ભાગમાં એક ખાંચો છે કે જેમાંથી મસલ્સ નીકળે છે. ઇશકીઅમનો નીચેનો ભાગ લાંબો, સાંકડો અને ચપટો છે, અને તેને ડીશેનડીંગ રેમશ કહે છે. તેની ઉપરના ભાગના એક લાંબું મોટું કાંણું છે તેને ઓપ્યરયુરેટર ફોસમેન કહે છે. આ કાંણાની આગળના ભાગમાં જે હાડકું આવેલું છે તેને પ્યુ-બીશ કહે છે. પ્યુબીશનો આગળનો ભાગ ખડબચડો છે અને તે સામેનાં હાડકાં સાથે મલીને સીમફીશીશ પ્યુબીશ બનાવે છે. ફીમર—એક જાતનું લાંબું હાડકું છે તે દરેક રીતે ભુજાનાં હાડકાં હ્યુમરશ સાથે મલતું આવે છે. પણ તે હ્યુમરશ કરતાં લાંબુ અને જાડું છે, અને તેના ઉપરના અને અંદરના ભાગમાં એક ગોળ ભાગ છે કે જેને હેડ ઓફ ધ ફીમર કહે છે, અને જે એસીટેબ્યુલમની સાથે મળે છે. તેના હેડના નીચે ટુંકો અને સાંકડો ભાગ છે કે જેને નેક ઓફ ફીમર કહે છે. નેકની બાજુ અને નીચેના ભાગમાં બે ઉંચા ભાગ આવેલા છે તેને ટ્રોકેનટરશ ઓફ ફીમર કહે છે કે જ્યાંથી મસલ્સ નીકળે છે. ટ્રોકેનટેરશની નીચે અને નીચેના છેડાથી વચમાં જે લાંબો

ભાગ આવેલો છે તેને શાફ્ટ ઓફ્ ફીમર કહે છે. શાફ્ટની પાછળની ફીનારી જરા પહોંળી છે, અને તે નીચેના ભાગમાં બે ભાગમાં વહેંચાઈ જાય છે. અને તે બે ભાગની વચ્ચેની જગ્યાને **પોપલી ટીયલ સ્પેસ** કહે છે. તથા આખી કીનારને લીનીઆઆસપેરા કહે છે. ફીમરનો નીચેનો ભાગ હ્યુમરસની માફક ચપટો છે. પણ તેના કરતાં વધારે જાડો પણ છે. આ બંને ભાગ ટીબીઆની સાથે મળે છે અને તેમનો આગળનો ભાગ પહેલા સાથે મળે છે. ફીમર કયી બાજુનું છે તે જાણવું હોય તો ફીમર હાથમાં લઇને તેની પાછળની કીનાર આપણી બાજુ રાખી ટ્રોકેનટર્સ અને હેડ બંને હેડ ઓફ્ ધી ફીમર એ સીટેબ્યુલમની સાથે જેવી રીતે અળી શકે તેવી રીતે રાખો તો ટ્રોકેનટર જે બાજુનું હોય તે બાજુનું હાડકું સમજવું.

પેટેલા અથવા નીકેપ.

પેટેલા—આ હાડકું બીજાં દરેક હાડકાંઓ કરતાં દરેક રીતે અલગ રહે છે. કારણકે બીજાં હાડકાંઓ જ્યારે સ્વતંત્રપણે રહે છે ત્યારે પેટેલા મસલ્સનાં ટેન્ડન્સની અંદર હોય છે, તેટલા માટે પેટેલાને સેસેમોઇડ બોન કહે છે. પેટેલાને બીજાં હાડકાંની માફક પેરીઓસ્ટીયમ હોતું નથી. અને તેથી કરીને જ્યારે પેટેલા ભાંગી જાય છે ત્યારે તેનું ફરીથી જોડાવું ઘણું મુશ્કેલ થઇ જાય છે. પેટેલા ફીમરના નીચેના ભાગને તથા ટીબીઆના ઉપરના ભાગ સાથે લીગામેન્ટસથી જોડાએલું હોય છે.

ટીબીઆ—પગનાં-અંદરના ભાગનું હાડકું છે અને તેનો ઉપરનો ભાગ નીચેના ભાગ કરતાં જાડો છે. ઉપરના ભાગને બે હાડકાંનો જાડો ભાગ આવેલો છે કે જેને હેડ ઓફ્ ધી ટીબીઆ કહે છે. ટિબીઆનો સાફ્ટ ત્રીકોણ આકાર છે. અને તેની આગલી કીનારી

ધારવાળી છે. આ કીનારી જીવતા માણસની અંદર પણું પારખી શકાય છે અને તેને એનટીરીયર બોરડર અથવા શીન ઓફ ધી ટીબીઆ કહે છે.

પગ ઉપર કંઇ પણ ઇજા થાય છે તેનું ઘણું ખરૂં જોર આ કીનારી સહન કરે છે, અને તેનો ઉપરનો ભાગ એટલો મજબુત છે છે કે બનતા સુધી ભાંગતો નથી; તેના ઉપરના ભાગમાં એક ગોળ હાડકાનો ભાગ છે. જેને ટુબરકલ ઓફ ટીબીઆ કહે છે. ટીબીઆનો નીચેનો ભાગ ઉપરના ભાગ કરતાં પાતળો છે અને તેની નીચેના ભાગની અંદરનો ભાગ એક અણીની માફક છે. જેને ઇનટરનલ મેલીઓલસ કહે છે, તેની નીચેનો ભાગ ટારસલ બોન્સ સાથે મળે છે.

ફીબ્યુલા—ફીબ્યુલા પગના બહારના ભાગનું હાડકું છે. તે પણ બહુ પાતળું અને અનિયમિતપણે વધેલું છે. તેની નીચેના ભાગમાં પણ એક અણી જોવામાં આવે છે, જેને એકસટરનલ મેલી-ઓલસ કહે છે. ટીબીઆને ઘણી વખત સ્પલીન્ટ બોન કહે છે. કારણ સ્પલીન્ટની માફક તે બીલકુલ ટીબીઆની ઉપર અને નીચેના છેડા સાથે એવી રીતે મળેલું હોય છે કે તે જરા પણ હાલી ચાલી શકતું નથી.

પગનાં હાડકાં ટારસલ મેટાટારસલ અને ફલેન્જીસ ટારસલ હાડકાં કુલ સાત છે.

૧ ઓસકેલસીસ, ૨ એસટ્રેગેલસ, ૩ નેવીક્યુલર, ૪ કયુની-આઇ ફોરમ. (૪, ૫, ૬, આ ત્રણેનું નામ એકજ છે) ૫ કયુનીઆઇ ફોરમ, ૬ કયુનીઆઇ ફોરમ, ૭ કયુબોઇડ.

પંજાનાં હાડકાં પાંચ છે. ફલેન્જીસ ૧૪ હાડકાં છે.

લીગામેન્ટસ—એક હાડકાને બીજા હાડકા સાથે જોડનાર મજબુત સફેત તાંતણાને લીગામેન્ટસ કહે છે. તે થોડું ઘણું સ્થિતિ-સ્થાપક હોય છે અને સાંધાઓની આજુબાજુ અમુક પ્રકારની હીલ-ચાલ હાડકાંઓને કરવા દે છે. સાંધાનું દરેક પ્રકારે તે રક્ષણ કરે છે અને સાંધાને લચક ન થાય તેટલા માટે તે સાંધાની આજુબાજુ રહે છે.

કારટીલેજ.

કારટીલેજ એ એક જાતનો મજબુત અને વળી શકે તેવો પદાર્થ છે. હાડકું હાડકાનારૂપમાં આવ્યા પહેલાં કારટીલેજના રૂપમાં હોય છે. કારટીલેજના પોષણ વાસ્તે લોહી જતું નથી તેથી કરીને ને સફેત દેખાય છે. કારટીલેજને થોડો વખત પાણીમાં ઉકાળીએ તો એક કોન્ડ્રીન નામનો પદાર્થ તેમાંથી નીકળે છે. જે કારટીલેજ થોડા વખત બાદ હાડકાના રૂપમાં ફેલાઇ જાય છે તેને ટેમ્પરરી કારટીલેજ કહે છે અને જે જીંદગી પર્યન્ત કારટીલેજના રૂપમાં રહે છે તેને પરમેનન્ટ કારટીલેજ કહે છે. કારટીલેજ શરીરના જે ભાગમાં શરીરની સ્થિતિ વધારે હાલી ચાલી શકે તેવી કરવી હોય તે ભાગમાં હોય છે. જેમકે છાતીના આગળના ભાગમાં સ્ટરનમ અને રીબસના ભાગમાં કોસ્ટલ કારટીલેજ આવે છે. તેથી કરીને છાતી ફુલી શકે છે તથા સાંકડી થઈ શકે છે. વરટીબ્રાની વચ્ચેના ભાગમાં જાડા કારટીલેજ આવેલાં છે; જેથી કરીને એક વરટીબ્રા બીજી વરટીબ્રા સાથે મળે છે. એટલુંજ નહીં પણ બરડાનાં હાડકાં તેનાથી કરીને વધારે હાલી ચાલી શકે છે અને માણસ પોતાનું અંગ વાંકુ વળી શકે છે તથા કમાન વળી શકે છે એટલુંજ નહી પણ માથા ઉપરના ફટકા વાગે અથવા ઉપરથી નીચે પછડાય ત્યારે આ બન્નેના ધક્કાની અસર આ

કારટીલેજ ઘણે ભાગે હલકી કરે છે. કેટલીક જગ્યાએ જેમકે ખભાના સાંધાની પાસે સાંધો બરાબર મજબુત થાય તેટલા વાસ્તે એક હાડકાની આજુબાજુ ગોળ આકારમાં કારટીલેજ આવી જાય છે અને તેથી કરીને સાંધાની ઉંડાઇ છે. કેટલીક વખત એક હાડકું બીજા હાડકા સાથે ઘસાતું હોય છે ત્યારે કારટીલેજ તે બે હાડકાંની વચમાં આવેલું હોય છે અને તેથી કરીને આ હાડકાંઓ સહેલાઇથી લસરી શકે છે. આ કારટીલેજના આરટીકયુલર કારટીલેજ કહે છે.

જોઈન્ટસ અથવા સાંધા.

સાંધા બે પ્રકારના છે. હાલીચાલી શકે તેવા અથવા મુવેબલ બીજા ન હાલી શકે તેવા અથવા ઇનમુવેબલ—ઇનમુવેબલ સાંધા તેને કહે છે કે જેની અંદર બંને હાડકાંઓ એક બીજા સાથે જોરથી જોડાએલાં હોય છે અને જેથી કરીને કોઇ પણ જાતની હીલચાલ આ હાડકાંઓ વચ્ચે થઈ શકતી નથી. દાખલા તરીકે ખોપરીનાં હાડકાં કે જેના છેડા અને કીનારો દાંતા દાંતાવાળી હોય છે અને તેથી કરીને સામસામા દાંતા એવા તો જોરથી જોડાએલાં હોય છે કે કેટલીક વખત તો એક બીજાંને જૂદાં કરવાને પણ ઘણી મુસ્કેલી થાય છે. આવા સાંધાને સુચરસ કહે છે.

મુવેબલ જોઈન્ટસ.

મુવેબલ જોઇન્ટસ તેને કહે છે કે જેની અંદર હાડકાંઓ હાલી ચાલી શકે છે. આ જોઈન્ટસના બે પેટા ભાગ છે. પહેલો પુરેપુરો હાલી ચાલી શકે તેવો તેને કંપ્લીટ મુવેબલ કહે છે અને બીજો સાધારણ રીતે હાલી ચાલી શકે તેવો તેને ઇમ્પરફેકટ જોઇન્ટ અથવા ઇનકંપ્લીટ જોઇન્ટ કહે છે.

કંપ્લીટ મુવેબલ જોઇન્ટસ ચાર જાતના છે.

૧ **ગ્લાઇડીંગ જોઇન્ટસ** જેની અંદર એક હાડકું બીજા હાડકા સાથે સરકતું ચાલે છે. જેમકે કાંડાનાં હાડકા બોલ અને સોકેટ જોઇન્ટસ જેમ કે હીપ જોઇન્ટ્સ અને શોલ્ડર જોઇન્ટસ. ત્રીજું હીન્જ જોઇન્ટસ જેવા કે કોણી, અને ગોઠણના સાંધા. ચોથું પીવટ જોઇન્ટ જેની અંદર એક હાડકાની આજુબાજુ બીજું હાડકું હાલેચાલે છે. જેમકે એટલાસ અને એકસીસ. દરેક સાંધાઓ ને હાડકાંઓની વચમાં એક જાતનું ઝીણું પડ આવેલું છે જેને આરટીકયુલર કારટીલેજ કહે છે. અને આરટીકયુલર કારટીલેજ ઉપર બીજુ પડ આવેલું છે જેને સાયનો વીયલ મેમ્બ્રેન કહે છે. તેની અંદરથી એક જાતનો સફેત પદાર્થ નીકળે છે જેને સાયનોવીઆ કહે છે. આથી કરીને હાડકાં વધારે સહેલાઇથી એકબીજા સાથે ચાલી શકે છે.

ઇનકંપ્લીટ મુવેબલ જોઇન્ટ.

તેને કહે છે કે જેની અંદર એક હાડકું બીજા હાડકા સાથે પરબારૂં મળતું નથી પણ તે એની વચમાં એક કારટીલેજ આવેલું હોય છે. આમાં હાડકું હાડકાને લઇને હાલતું નથી પણ તેની વચમાં આવેલા કારટીલેજને લઇ ચાલે છે જેમકે વરટીબ્રાનાં હાડકાં.

હાડકાની બનાવટ—જો કોઇ પણ જનાવરનું હાડકું પહેલાં વજન કર્યા પછી તેને અંગારમાં મૂકયું હોય અને તેમાં તે જયાં સુધી લાલ થાય ત્યાં સુધી રહેવા દીધું હોય અને ત્યાર પછી ધીમેથી બહાર કાઢીને તેને ઠંડુ પડવા દઇને ફરીથી તેનું વજન કર્યું હોય તો પહેલાં વજન કરતાં આ વજન ત્રીજા ભાગે ઓછું થશે. જે ભાગ બળી ગયો છે તે ભાગને **ઓરગેનીક મેટર** કહે છે અને જે બાકી રહેલો તેને અરથી મેટર અથવા એશ કહે છે.

વાસ્તવિક જોતાં હાડકાની અંદર તેત્રીસ ટકા ઓરગેનીક મેટર

છે અને સડસઠ ટકા અરથી મેટર છે. હાડકાંની અંદરથી જો ઓર-ગેનીક મેટર મેળવવી હોય તેા એક હાડકાને ઘણા નરમ હાયડ્રોક્લોરીડ ઍસીડમાં મૂકીને તેની અંદર તેને બે દિવસ રહેવા દેવું. બીજે દહાડે ઍસીડ કહાડી નાંખવું અને ફરીથી બીજું એસીડ તે વાસણમાં નાંખવું. આથી કરીને બે ત્રણ દિવસમાં હાડકું બહુ નરમ થઈ જાય છે અને રમ્બરની માફક વળી સકે છે. આ પદાર્થ હાડકાંનેા ઓરગેનીકમેટર છે. હાડકાંની અંદરની બનાવટ જોવી હોય તેા એક લાંબુ હાડકું લઇને તેના બે ઉભા ભાગ કરવા અને ત્યાર પછી તેની અંદર જોઇએ તેા આ હાડકું બે પ્રકારનું બનેલું છે એમ લાગશે. તેનેા બહારનેા ભાગ કે જે ઘણેા જાડેા અને સફેત માલૂમ પડે છે તે બહુ જાડેા હોય છે અને તેતે કૉમ્પેકટ ટિસ્યુ કહે છે. તેની અંદરનેા ભાગ કાંણા કાંણા વાળેા હલકેા અને વાદળી જેવેા હોય છે. આ ભાગને સ્પંજી ટીસ્યુ કહે છે. તેની અંદરના ભાગમાં એક લાંબી નળી જેવેા પેાલેા ભાગ છે જેને સેન્ટ્રલ કેવીટી કહે છે. સેન્ટ્રલ કેવીટીની અંદર એક પ્રવાહી પદાર્થ છે તેને મેરેા કહે છે. લેાહીની અંદરના રેડ બ્લડ કેારપસકલ્સ મેરેા-માંથી થાય છે. ન્હાનાં અને ટુંકાં હાડકાંઓને મેડયુલરી અથવા સેન્ટ્રલ કેનાર ઘણેભાગે હોય છે. અને ચપટાં હાડકાંઓનેા ઘણેા ભાગ કેામ્પેકટ ટીસ્યુઓનેા હોય છે. ને બહુ જુજ ભાગ સ્પંજીસ ટીસ્યુનેા હોય છે. હાડકાંની બહારની બાજુ ચારે બાજુએથી એક જાડી અને રેસાવાળી મેમરેન ઘેરાએલી હોય છે. આ મેમ્બ્રેનને પેરીઓસ્ટીયમ કહે છે. હાડકાંનું લેાહી પેરીઓસ્ટીયમ દ્વારા મળે છે. હાડકાંની ઝીણામાં ઝીણી બનાવટ જોવી હોય તેા સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રથી દેખાય છે. અને કેાઇપણ હાડકાનેા બારીક ભાગ મૂકયેા હોય તેા સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રથી તે તદ્દન નજરે પડી આવે છે. તેની અંદર ઝીણી ઝીણી કીનાર વચમાં જોવામાં

આવે છે તેને **હેવર્ઝીયન કેનાલ** કહે છે. અને તેની આજુબાજુ અનીયમીતપણે અમુક જગ્યાએ આવેલી છે જેને **લાકયુની** કહે છે.

માંસપેસી મસકયુલર સીસ્ટમ મનુષ્યની અથવા પ્રાણીની ચામડી નીચે જે ભાગ આવેલા છે તેને માંસ અથવા મસલ્સ અથવા ફ્લેશ કહે છે. મસલ્સનો રંગ લાલ હોય છે કારણ કે તેની અંદરથી લોહીનું ફરવું અખંડ ચાલ્યા કરે છે જો એક માંસના કટકાના અમુક વખત સુધી પાણીમાં મૂકી રાખીએ તો જે લોહી તેની અંદર હોય છે તે પાણીની સાથે મળી જાય છે અને બાકીનો જે ભાગ રહે છે તે ફીકકો ને સફેત રંગનો થાય છે. આ ભાગની અંદર મસલ્સ રેસાઓનું બનેલું છે તેમ જણાય છે આવી રીતે આખા શરીરના મસલ્સ મસકયુલર સીસ્ટમ બનાવે છે.

મસલ્સ બે જાતના હોય છે એક વોલન્ટરી કે જેની હીલચાલ પ્રાણીની ઇચ્છાથી થાય છે અને જે શરીરના ઘણાખરા ભાગમાં આ-વેલું છે. બીજું ઇનવોલન્ટરી મસલ્સ—જે શરીરની અંદરના અવયવોમાં આવેલા છે ને જેની હીલચાલ પ્રાણીના પોતાના હાથમાં નથી જેમકે અંતઃકરણનો ધબકારો. ઇન્ટેસટાઇનના મસલ્સ વગેરે. વોલન્ટરી અને ઇન્વોલન્ટરી મસલ્સ જો કે રેસાના બનેલા હોય છે પરંતુ સૂક્ષ્મદર્શ-કથી જોતાં બંનેની બનાવટ અલગ રહે છે. વોલન્ટરી મસલ્સના બંને છેડાઓ રેસા દ્વારા હાડકાં સાથે મજબૂતાઇથી જોડાએલા હોય છે. અને તેનો દરેકે દરેક રેસો પોતાની હીલચાલની શક્તિ તે પ્રાણીને આધીન છે, વોલન્ટરી મસલ્સનો એક ભાગ સ્થિર હોય છે ને બીજો ભાગ જે હાડકાં સાથે મળેલો હોય છે તે હાડકાંને હલાવી શકે છે. જે ભાગ સ્થિર હોય છે તેને ઓરીજીન ઓફ ધી મસલ્સ કહે છે, અને જે ભાગ હાલે છે તેને ઇનસરસન કહે છે. મસલ્સ જ્યારે ટુંકું

થાય છે ત્યારે તેનું કદ પણ ટુંકું થાય છે. અને કઠણ બને છે. દરેક મસલ્સની સામેની બાજુ એક બીજું મસલ હોય છે જેને અંગે અવયવ આવી શકે છે. અસલ જગ્યાએ આવી રીતે વેાલન્ટરી મસલ્સેા જોડીની માફક હોય છે એવી રીતે કે એક બીજાથી ઉલટું કામ કરે છે. જે મસલ્સ અવયવેાને વાળે છે તેને ફ્લેકસેાર કહે છે. તથા જે મસલ અવયવેાને લાંબા કરે છે તેને એકસ્ટેનસેાર કહે છે. કાંઇ પણ જાતની બહારની મદદથી મસલ્સ લાંબા ટુંકા થઇ શકે છે. આવી બહારની મદદ ચાર પ્રકારની હોય છે તથા તે મદદને સ્ટીમ્યુલેશન કહે છે.

૧) મીકેનીકલ સ્ટીમ્યુલેશન જેમકે મસલને કાપવું અથવા ચીમટી ભરવી.

૨) ઇલેકટ્રીકલ સ્ટીમ્યુલેશન જેમકે વીજળી ચઢાવવાથી.

૩) કેમીકલ સ્ટીમ્યુલેશન જેમકે કોઇ પ્રકારનું ઝેર આપવાથી દાખલા તરીકે સ્ટ્રીકનાઇન પેાઇઝન.

મસલ્સ આવી રીતની મદદથી પ્રાણીની જીંદગીમાં લાંબા ટુંકા થાય છે એટલુંજ નહિ પણ તેના મરણ પછીના થેાડા વખતમાં આવા પ્રકારની મદતથી ટુંકા થઇ શકે છે. મરણ પછી પ્રાણીઓના મસલ્સ થેાડા વખતને માટે જેવાં તે જીવતાં પ્રાણીઓમાં હોય તેવાંજ રહે છે. પણ તરતજ થેાડા વખતમાં તે એટલા તેા કઠણ અને લાકડા જેવા થઈ જાય છે કે તે વખતે પ્રાણીનેા કેાઇપણ ભાગ હલાવીએ તેા હાલી શકતેા નથી. આને રાઇગેાર મેારટીસ અથવા તેા ડેડ સ્ટીફનીંગ કહે છે. આનું કારણ એવું છે કે મસલ્સની અંદરનેા પ્રવાહી પદાર્થ જેને માયેાસીન કહે છે અને જે જીવતા પ્રાણીની અંદર પ્રવાહીજ રહે છે તે મરેલાની અંદર ઠંડેા થઈ જાય છે અને સુકાઈ જાય છે મનુષ્યની અંદર રાયગેાર મેારટીશ મરણ પછી ચારથી છ કલાકમાં

આવે છે અને ઘણી વખત એક કે બે દિવસ સુધી રહે છે.

રાયગોર મોરટીશ–ઠંડા પ્રદેશમાં લાંબા વખત પછી બેસે છે ને લાંબે વખત પછી જાય છે. કેટલીક જાતનાં દરદો જેવાં કે થાઇસીસ અથવા તો શરીરને ક્ષીણ કરનારાં દરદોની અંદર રાયગોર મોરટીશ મોડેથી બેસે છે ને જલદીથી ચાલ્યો જાય છે તેવીજ રીતે વીજળી લાગવાથી ઉપજતું મરણ અથવા તો વીજળી પડવાથી થએલાં મરણ અથવા અંતઃકરણ જલદી બંધ થતાં મરણ થાય છે.

કેટલીક વખત રાયગોર મોરટીસ બેસે છે ને કેટલીક વખત બેસતો નથી. શરીરના વાંસે તથા બાજુના માંસપેશીના મોટા જથ્થાથી તથા તે એક બીજાની અંદર અંદર સાથે મળીને કામ લેતા આવવાથી માણસ ટટાર બેસી શકે છે અથવા ઉભું થઇ શકે છે. ઉઠતી વખત આખા શરીરનો બોજો પગનાં કાંડા અને આંગળાંની વચમાંથી આવેલી કમાન ઉપર આવે છે અને જે જગ્યાએ શરીરનું સમતોલપણું સચવાય છે તેથી કોઇપણ જગ્યાએ ઉભું રહેવાથી માણસ પોતાનું સમતોલપણું સાચવી શકે છે. સાધાઓ એવા ઢીલા અને જલદી વળી જાય એવા ઢીલા બનાવેલા છે કે જે વખતે શરીરનો કોઇ પણ ભાગ ટટાર અથવા સીધો રાખવો પડે છે તે વખતે મસલ્સ પોતે બીજા મસલ્સોની સાથે મળીને કામ કરે છે. પગની પીંડીના મસલ્સ શરીરને પોતાની શક્તિથી આગળ પડવા દેતા નથી પણ ફક્ત તે મસલ્સનાજ સાંકડા થવા વખતે કેટલીક વખતે એવું બને છે કે આખું શરીર વાંસે ખેંચાય છે એટલા માટે કુદરતે એવું કર્યું છે કે એક મસલની સામે બીજું તેના જેવુંજ મસલ મૂકેલું છે કે જેને લઇને દરેકના કામમાં અવયવોનું તથા શરીરનું સમતોલપણું જળવાઇ રહે છે. માણસ જ્યારે ચાલવા માંડે છે ત્યારે તે શરીરના

ધડનો ભાગ જરા બહાર પડતો રાખે છે અને ત્યાર પછી પગ ઉપાડે છે. જે પગને થોડો આગળ હલાવી પછી જમીન ઉપર મુકે છે. આ ઉપરથી સહેજ દેખાશે કે જ્યારે માણુસ ચાલે છે જમીન સાથે એક જાતનું ત્રીકોણ આકાર બનાવે છે બે પગ વચ્ચે આવેલી જમીન એક પાયાની માફક આવી જઇને આખા શરીરને સમતોલપણાથી સ્થીર ઉભું રાખે છે, આ સમતોલપણું આવી ગયા બાદ વાંસેનો પગ પાછો ફરીથી ઉપડે છે કારણ કે શરીરનું વજન પછી આગલા પગ ઉપર આવે છે. ને પાછળનો પગ હલકો થઇ જાય છે. આવી રીતે સમતોલપણું જળવાયાથી ચાલવાનો ક્રિયા નીયમીતપણે થાય છે અને એક વખત શરૂ કર્યાપછી માંસપેશી પોતપોતાનું કામ બજાવી જાય છે અને માણુસને તે તરફ વધારે લક્ષ આપવું પડતું નથી. ચાલતી વખતે આપણે ખાસ ધ્યાન રાખીશું તો કોઇ દિવસ બે પગ એક સાથે જમીનથી અધર ચાલ્યા એવું દેખાશે નહિ. બીજું, દોડવામાં અને ચાલવામાં એટલો તફાવત છે કે દોડતી વખતે પગની એડી જમીન સાથે અડતી નથી અને દરેક પળે જ્યારે પણ શરીર આગળ વધે છે તે વખતે બહુજ થોડા વખત માટે બંને પગ થોડા વખતને માટે ઉપડે છે સાથે માંસપેશી બહુ જલદીથી કામ કરે છે અને પગના મસલ્સો એટલા ટટાર થઇ જાય છે કે શરીરને આગળ લઇ જવાને આ મસલો બહુ મદદ કરે છે.

મસલની બનાવટ.

વોલન્ટરી ને ઇનવોલન્ટરી મસલ્સની અંદર બનાવટમાં ઘણો તફાવત છે પણ અમુક અમુક રીતે બંને સરખાં છે જેમકે બંને રેસાના બનેલા છે, બંનેને લાંબા ટુંકા થવાની શક્તિ છે અને આ શક્તિવડે બંને કોઇ પણ જાતનું કામ કરે છે.

વોલન્ટરી મસલ્સ તેને કહે છે કે જેનું હાલવું ચાલવું માણસની અથવા પ્રાણીની પોતાની ઇચ્છાનુસાર છે. આવા કોઈ મસલ્સ કોઇ પ્રાણીની અંદર મરજી પ્રમાણે જોઇએ તો તેને બે છેડા માલૂમ પડે છે. આ છેડાઓ સફેત તાંતણા જેવા હોય છે અને આ તાંતણાઓને ટેન્ડેન્સ કહે છે. આ બે રેસાવાળા છેડાની વચમાં જે ભાગ આવેલો છે તેને મસલ્સ ફાઇબિરસ કહે છે આ બે છેડામાંનો એક છેડો હાડકાના એક ભાગથી આવે છે અને તેને મસલનું મૂળ અથવા ઓરીજીન કહે છે. અથવા આ જગ્યાએથી મસલ્સ નીકળે છે અને બીજો છેડો જે બનતા લગી નીચેજ આવેલો હોય છે તે હાડકાના બીજા છેડા સાથે મળેલો હોય છે અને તેને મસલનો છેડો અથવા ઇનસરસન કહે છે. મસલનું ઓરીજીન હમેશાં સ્થિર રહે છે અને છેડો મૂળ તરફ ખેંચાય છે અને હાલી ચાલી શકાય છે. દરેક મસલની આજુબાજુ એક ઝીણું પડ આવેલું છે જેને શીધ કહે છે. દરેક મસલ ઝીણા ઝીણા મસલના તાંતણાથી બનેલો છે અને દરેક તાંતણો તેના જેવાજ બીજા નાના તાંતણાઓનો બનેલો છે. આ તાંતણાઓને ફેસીક્યુલાઇ કહે છે. ઇનવોલન્ટરી મસલ્સને આના જેવા તાંતણા હોતા નથી પણ તેના તાંતણા એકસરખા હોવાને બદલે લાંબા ટુંકા હોય છે અને તેના છેડાઓ અણીવાળા હોય છે. અંતઃકરણના મસલ્સની બનાવટ વૉલન્ટરી મસલ્સના જેવી હોય છે. પણ આ મસલ્સો પ્રાણીના કાબુમાં નહિ હોવાથી તેને પણ ઇનવોલન્ટરી મસલ્સ કહે છે.

મસલનો ટુંકો સાર.

વોલન્ટરી મસલ્સ પ્રાણીની ઇચ્છાનુસાર હાલે ચાલે છે. વોલન્ટરી મસલ્સ ફાયબરસના જથાના બનેલા છે. ફાયબર્સ નાના બંડલનાં બનેલાં છે. જેને ફેસીકયુલાઇ કહે છે. ફેસીકયુલાઇ અને ફાઇબર્સની

આજુબાજુ ઝીણું પડ આવેલું છે જેને **સારકોલેમા** કહે છે.

ઇનિવોલન્ટરી મસલ્સ પ્રાણીની ઇચ્છાનુસાર રહેતું નથી. ઇનિ-વોલન્ટરી મસલ્સ અંદરના અવયેાની દિવાલ ઉપર જોવામાં આવે છે. જેના રેસાઓ એક સરખા નહિ મળતાં લાંબા આકારના હોય છે; કે જેની વચમાં ન્હાની સેલ્સ ગેાઠવાયલી હોય છે. હાર્ટ મસલ્સો પણ ઇનવોલન્ટરી મસલ્સના પેટા ભાગ છે. ફરક એટલેા છે કે હાર્ટ મસ-લ્સના ફાઇબર્સો વોલન્ટરી મસલ્સના જેવાજ હોય છે. માત્ર તેના હલનચલનમાં આ મસલ માત્ર જ્ઞાનતંતુને તાબે છે.

ચેસ્ટ અને એબડેામેન.

શરીરનું ધડ તેની અંદર આવેલાં એક મસલથી બે ભાગમાં વહેંચાયેલું છે. ઉપરના ભાગને થેારેક્સ અથવા ચેસ્ટ અને નીચેના ભાગને એબડેામન અથવા બેલી-કહે છે. આ મસલને ડાયાફ્રામ કહે છે, ડાયાફ્રામ ધડની વચમાં એવી રીતે આવેલું છે કે તે જગ્યાએ તે ઉપર અને નીચેના અવયવેાના આધારરૂપ રહે છે અને તેની બનાવટ એવી છે કે તે મસલ ટેનડેનનું મીશ્રીત જાડું પડ ધડને બે ભાગમાં વહેંચ-નાર તરીકે, ફેફસાંને આધાર તરીકે તથા સામાન્ય શ્વાસોશ્વાસ વખતે તે ઉત્તમ પ્રકારનું કામ બજાવે છે. આ મસલની અંદર આટલું છતાં પણ ત્રણ મેાટાં કાંણાં જોવામાં આવે છે. જે કાંણાને અંગે ઉપર તથા નીચેના અવયવેાનેા સંગમ જળવાઇ રહે છે. ઉપરના ભાગની અંદર જો ખેાલીને જોઇએ તેા તેની વાંસે અને આજુબાજુ તથા આગળના ભાગમાં હાડકાંઓ આવેલાં છે અને બાજુ ઉપર હાડકાંઓ ઉપરાંત મસલ્સ પણ આવેલાં છે. આ મસલ્સેા બે રીબની વચમાં આવેલાં હોવાથી તેમને **ઇન્ટર કેાસ્ટલ મસલ** કહે છે. આ હાડ-કાંઓ કાઢયા બાદ તેની અંદર મુખ્યત્વે કરીને ફેફસાં, અંતઃકરણ,

એઓર્ટા તથા નાના નાના તંતુઓ જોવામાં આવે છે. સરખાવતાં એબડોમેનમાં જુઓ તો તેના બાજુના ને આગળના ભાગમાં તેમજ વાંસે પણ અમુક ભાગ સિવાય હાડકાં જોવામાં આવતાં નથી. તેનો આગળનો તથા બાજુનો ભાગ જુદા જુદા મસલનાં પડોથી બનેલો છે જે ઘણો નરમ રાખવામાં આવ્યો છે. કારણ કે એબડો મનની અંદર આંતરડાં, હોજરી, સ્પલીન વગેરે અવયવો છે કે જે જીંદગીને માટે ખાસ જરૂરના છે.

થોરેકસના અવયવો.

થોરેકસમાં નીચેના અવયવો હોય છે. શ્વાસ લેવાની નળી અથવા ટ્રેકીઆ, અથવા વીન્ડપાઇપ, તેની શાખા અથવા (બ્રોંકસ) બીજું ફેફસાં અથવા લન્ગઝ, ત્રીજું અંતરઃકરણ અને તેની નળીઓ; ચોથું ખોરાકની નળી અથવા તો ઇસોફેગસ.

વીન્ડ પાઇપ.

મ્હોની વાંસેના ભાગમાં એક જગ્યા છે. જે જગ્યાને ફેરીંગસ કહે છે. ફેરીંગસ પોતે એવી જગ્યા છે કે જ્યાંથી ચાર બાજુ જવાનો રસ્તો છે. આગળના ભાગમાં તે મ્હોં સાથે સંબંધ રાખે છે. આગળ અને ઉપરના ભાગમાં નાકનાં કાંણાં સાથે સંબંધ રાખે છે. બાજુના ભાગમાં વચલા કાન સાથે સંબંધ રાખે છે જેને **યુસટેકયુન ટ્યુબ** કહે છે. નીચે અને આગળના ભાગમાંથી શ્વાસની નળી ચાલે છે જેને લેરીંગ્સ કહે છે. નીચેના અને પાછળના ભાગમાં ખોરાકની નળી જાય છે. જેને ઇસોફેગસ કહે છે. આ બધાં ભેગાં થાય તે જગ્યાને ફેરીંગ્સ કહે છે આ ઉપરથી જોઇ શકાશે કે ટ્રેકીઆ અથવા શ્વાસની નળી ફેરીન્ગસના નીચેના અને આગળના ભાગમાં હોય છે અને તે હમેશાં પહોળી અને ખુલ્લીજ રહે છે. સાંકડી થવા દેવામાં આવતી

નથી. એક તો તેની એવી બનાવટ છે કે તેની દીવાલમાં કારટીલેજ આવેલું છે અને જેથી કરીને તે સંકડાઇ શકતી નથી. એવી રીતે તેને હમેશાં અને ચોવીસે કલાક શ્વાસ અંદર લેવાનું અને બહાર કાઢવાનું મુખ્ય કામ હોય છે ને તેથી તેનું સંકડાવું ભયંકર થઇ પડે છે. તેનો ઉપરનો ભાગ નીચેના ભાગ કરતાં પહોળો હોય છે અને તે જગ્યાએ તે એક જાતનો મોટો ગઠ્ઠો બનાવે છે. તેને નરગોટો (પોમ-એડેમાઇ) કહે છે. ઉપરના પહોળા ભાગને લેરીંગ્સ અથવા તો અવાજની પેટી કહે છે. અને જે જગ્યાએ આ ટ્રેકીઆના ઉપરના ભાગમાં અને ફેરીંગ્સનું જોડાણ થાય છે તેને ગ્લોટીસ કહે છે. ગ્લોટીસની ઉપરના ભાગમાં એક અર્ધગોળાકાર કારટીલેજ આવે છે જેને એપીગ્લોટીસ કહે છે. તે એવી રીતે મુકાએલો છે કે જ્યારે ખોરાક ખોરાકની નળીમાં જાય છે ત્યારે એપીગ્લોટીસ શ્વાસની નળીની ઉપર: ઢાંકણા માફક દેવાઇ જાય છે કે જેથી કરીને ખોરાક શ્વાસની નળીમાં જતો નથી.

લંગઝ.

થોરેક્સમાં મોટાં વાદળી જેવાં અવયવો મુકવામાં આવેલા છે. તે બન્ને એક બીજાથી અલગ હોય છે. તેની અંદરનો ભાગ હવાની નળીઓ અને હવાથી બનેલો છે. આટલા વાસ્તે ફેફસાં ઘણાં હલકાં હોય છે અને તેની હલકાઈ એટલી બધી છે કે ફેફસાંનો કટકો પાણીમાં મુકીશું તો ડુબવાને બદલે તરતો રહેશે. તેનું મુળ કામ શ્વાસોશ્વાસથી ચોકખી હવા લેવાનું, તેની અંદરથી આવતું ખરાબ લોહી સાફ કરવાનું અને ફરીથી ખરાબ હવા બહાર કાઢવાનું છે.

હાર્ટ—છાતીના આગળની નીચેની અને ડાબી બાજુએ એક માંસપેશીનું બનેલું પોલું અવયવ આવેલું છે જેને અંતઃકરણ અથવા

હાર્ટ કહે છે. તેનો આકાર ત્રીકોણ આકાર છે અને શરીરની અંદર તેની ઉપરનો પહોળો ભાગ જેને બેઈઝ ઓફ હાર્ટ કહે છે તે ઉપર આવેલો છે. અને તેનો નીચેનો છેડો જે અણીદાર છે જેને એપેકસ કહે છે તે ડાબી બાજુએ આવેલો છે. મોટા માણસની અંદર તેનું વજન નવ ઔંસ થાય છે. તેના અંદરના ભાગમાં ચાર ખાનાંઓ છે કે જેની દ્વારા લોહી એકમાંથી બીજા ખાનામાં જાય છે. આ ચાર ખાનામાંના ભાગોને ઓરીકલ અને વેન્ટ્રીકલ્સ કહે છે ઓરીકલ બે હોય છે અને વેન્ટ્રીકલ પણ બે હોય છે. જમણી બાજુએ જે છે તેને રાઈટ ઓરીકલ અને રાઈટ વેન્ટ્રીકલ કહે છે. જે ડાબી બાજુએ છે તેને લેફ્ટ ઓરીકલ અને લેફ્ટ વેન્ટ્રીકલ કહે છે રાઈટ ઓરીકલ હૃદયના જમણા અને ઉપરના ભાગમાં હોય છે. તેની અંદરનો ભાગ સુંવાળો છે અને તેની ઉપર અને નીચેના ભાગમાં બે વેઈન્સ આવે છે. આ વેન્સને સુપીરીઅર અને ઇનફીરીઅર વીના કેવા કહે છે. નીચેના અને અંદરના ભાગમાં એક બીજુ ત્રણ આંગળી પેસે તેવું કાંણું છે. આ કાંણાને ઓરીક્યુલો વેન્ટ્રીક્યુલર ઓપનીંગ કહે છે. આ ઓપનીંગમાંથી લોહી રાઈટ ઓરીકલમાંથી રાઈટ વેન્ટ્રીકલમાં આવે છે. આ ઓપનીંગની આજુબાજુ એક જાતના પડદા મુકવામાં આવેલા છે. જેથી કરીને લોહી ઓરીકલમાંથી વેન્ટ્રીકલમાં આવે છે પણ પાછું વેન્ટ્રીકલમાંથી ઓરીકલમાં આવતું નથી.

૨ રાઈટ વેન્ટ્રીકલ એ પોલો અને લેફ્ટ વેન્ટ્રીકલથી પાતળું ખાનું છે. જે અંતઃકરણના જમણા અને નીચેના ભાગમાં આવેલું છે અને તેથી અંદરની બાજુ બહુ ખડબચડી છે અને તેની અંદર બે કાણાં જોવામાં આવે છે. પહેલું ઓરીક્યુલો વેન્ટ્રીક્યુલર ઓપ-નીંગ, બીજું પલ્મોનરી ઓપનીંગ, રાઈટ વેનટ્રીકલમાંથી લોહી પલ-

મોનરી આરટરીમાં જાય છે. લેફ્ટ ઓરીકલ હૃદયના પાછલા અને ડાબા ભાગમાં આવેલું છે. તેની અંદર બે કાંણાં છે. પલમોનરી વેઇન્સનું અને બીજું ઓરીકયુલો વેન્ટ્રીકયુલર ઓપનીંગ, પલમોનરી ઓપનીંગમાંથી લોહી શુદ્ધ થઇને ફેફસામાં થઇને લેફ્ટ ઓરીકલમાં આવે છે અને લેફ્ટ ઓરીકલમાંથી ઓરીકયુલો વેન્ટ્રીકયુલર ઓપનીંગમાં થઇને લેફ્ટ વેન્ટ્રીકલમાં આવે છે.

૪ લેફ્ટ વેન્ટ્રીકલ હૃદયના ડાબા અને નીચેના ભાગમાં આવેલું છે. તેની અંદર બે કાણાં આગલા હોય છે.

૧ ઓરીકયુલો વેન્ટ્રીકલ ઓપનીંગ અને બીજું એઓરટીક ઓપનીંગ, લેફ્ટ વેન્ટ્રીકલમાંથી એઓરટીક ઓપનીંગમાં થઇને લોહી એવર્ટામાં જાય છે.

અંતઃકરણ અને ફેફસાંની આજુબાજુ એક જાતનું પડ છે. અંતઃકરણના પડને પેરીકારડીયમ કહે છે અને ફેફસાંના પડને પ્લુરા કહે છે.

પેટના અવયવો.

૧ ઇસોફેગસનો નીચેનો ભાગ.	૫ કાળજું–(લીવર).
૨ હોજરી (સ્ટમક.)	૬ પેન્ક્રીઆસ.
૩ સ્પલીન.	૭ કીડનીસ.
૪ આંતરડાં અથવા ઈન્ટેસટાઇન્સ.	૮ મુત્રાશય–(બ્લેડર.)

ઇસોફેગસ—આ નળીનો નીચેનો ભાગ પેટમાં દેખાય છે. કારણ તરતજ તે હોજરીની અંદર ખુલે છે. ૨ હોજરી પેટના ડાબા અને આગળના ભાગમાં ડાયાફ્રેમની નીચે આડું પડેલું એક નાનું મોટું થાય તેવું અવયવ છે. તે સાધારણ રીતે દશ ઇંચ થાય છે. તેનો થોડો ભાગ લીવરના ડાબા ભાગ નીચે આવેલો છે. હોજરીનો આકાર

જમરૂખ જેવો છે. તેનો એક છેડો કે જ્યાં ઇસોફેગસ ઉઘડે છે તે છેડાને કારડીઆક એન્ડ કહે છે. અને તેનો બીજો અને ટુંકો છેડાને પાયલોરીક એન્ડ કહે છે. હોજરીનો ઉપરનો ભાગ ટુંકો અને વાંકો છે અને તેને લેસર કરવેચર કહે છે. તેનો નીચેનો ભાગ લાંબો અને વાંકો છે તેને ગ્રેટ કરવેચર કહે છે. ઇસોફેગસમાંથી ખોરાક હોજરીમાં આવે છે અને અહીંયાં સારી રીતે ખોરાક પાચન થયા પછી પાયલોરીક એન્ડમાંથી આંતરડામાં જાય છે.

આંતરડાં.

આંતરડાં બે જાતનાં છે. નાનું અને મોટું. અને પેટની અંદર મોટામાં મોટો ભાગ આંતરડાથી રોકાએલો છે. નાનું આંતરડું ૨૦ ફુટ લાંબુ છે અને તેના ત્રણ ભાગ છે. તેની શરૂઆત હોજરીના પાયલોરીક એન્ડથી થાય છે અને નીચે સીકમ નામના આંતરડા નીચે બંધ થાય છે. તેના પહેલા ભાગને ડુઓડીનમ કહે છે કે જે (૧૦) ઇંચ લાંબુ છે અને ત્યાર પછી નાના આંતરડાનો બીજો ભાગ શરૂ થાય છે તેને જીજુનમ કહે છે જીજુનમ લગભગ (૬) ફુટ લાંબુ હોય છે. નાના આંતરડાના બાકીના ભાગને ઇલીયમ કહે છે અને તે ચારથી પાંચ ફુટ લાંબુ હોય છે. ડુઓડીનમ નાનાં આંતરડાંનો એક એવો ભાગ છે કે જે સ્થિર છે અને દરેક અગત્યની પાચનક્રિયા તેમાંજ થાય છે. તેની અંદર પેનક્રીયાસ અને લીવરની નળીઓ ઉઘડે છે અને આ બન્ને રસ પાચનક્રિયાને મદદ કરે છે. મોટું આંતરડું નાના કરતાં પહોળું હોય છે અને લગભગ છ ફુટ લાંબુ છે તેના પહેલા ભાગને સીકમ કહે છે, બીજા ભાગને કોલન કહે છે અને ત્રીજા ભાગને રેકટમ કહે છે. સીકમ એક જાતનું પહોળું થેલી જેવા આકારનું છે. અને પેટના જમણા અને નીચેના ભાગમાં આવેલું છે. કોલન સીક-

મથી શરૂ થાય છે અને તરતજ ઉપર ચાલે છે. અને તે ભાગને એસેન્ડીંગ કોલન કહે છે કોલન લીવરની નીચે આવીને વાંકુ—આડું ચાલે છે અને આવી રીતે હોજરીનાં નીચેના ભાગ લગી આવે છે. કોલનના આ ભાગને ટ્રાન્સવર્સ કોલન કહે છે. હોજરીના નીચેના ભાગથી કોલન પાછું નીચે જાય છે અને નીચે આવીને પેલ્વીસની અંદર આવે છે કે જયાંથી રેકટમ શરૂ થાય છે. રેકટમ આંતરડાનો છેવટનો ભાગ છે અને તેનો દરેક આખો ભાગ પેલ્વીસની અંદર રહેલો છે અને તેનો નીચેનો ભાગ બ્લેડરની વાંસે આવેલો છે. હોજરીની નીચેની કીનારેથી એક મોટું પડ એવી રીતે આવેલું છે કે જે પેટ ચીર્યા પછી તરતજ જોવામાં આવે છે અને આંતરડાના દરેક ભાગને તે પડદાની માફક ઢાંકી રાખે છે. આ પડને ઓમેન્ટમ કહે છે.

મ્હોં, ફેરીંગ્સ, ઇસોફેગસ, સ્ટમક, ઇન્ટેસ્ટીન, આ બધાં મળીને એલીમેન્ટરી કેનાલ બનાવે છે. અને તેના દરેકે દરેક ભાગ પાચનક્રિયામાં તેમજ શરીરને પુષ્ટી આપવામાં પોતપોતાનો ભાગ બજાવે છે.

લીવર પેટની જમણી બાજુ અને ડાયાફ્રામની નીચે પેટના ઉપરનો એક $\frac{1}{2}$ ભાગ લીવરથી રોકાએલો છે. તે રંગે રાતું ભૂરૂં હોય છે અને તેના વચ્ચેના ભાગમાં એક ચીરો હોય છે કે જેથી કરીને તે જમણો અને ડાબો એમ બે ભાગમાં વહેંચાઈ જાય છે. આ ભાગને રાઇટ અને લેફ્ટ લોબ કહે છે. લીવરનો ઉપલો ભાગ સુંવાળો અને ગોળ હોય છે અને જમણો લોબ ડાબા લોબ કરતાં મોટો હોય છે. જમણા લોબનો નીચેનો ભાગ જમણી કીડનીઝને તથા જમણી બાજુનાં આંતરડાંને અડે છે. જમણા લોબના નીચેના અને છેવટના ભાગમાં એક થેલી છે કે જેનો રંગ આસમાની હોય છે અને તેને ગોલબ્લેડર કહે છે. ડાબો લોબ બારીક અને નાનો છે અને હોજરીનો ઘણોખરો

ભાગ તેનાથી ઢંકાયેલો હોય છે. લીવર પાચનશક્તિ વાસ્તે, લોહીનાં ફરવા વાસ્તે તથા શરીરના ખરાબ પદાર્થો બહાર કાઢવાને ઘણું ઉપયોગી છે. પ્રાણીના અંદરથી લીવર કાઢી નાંખવામાં આવે તો તરત મોત નીપજે છે. લીવરનું ખરૂં કામ એ છે કે તે પીત્ત અથવા બાઇલ બનાવે છે તથા લોહીની અંદર ફરતી શુગર કે જેને ગ્લુકોઝ કહે છે તે બનાવે છે અને યુરીઆ નામનો ખરાબ પદાર્થ જે લોહીના ફરવા સાથે શરીરમાં બને છે તે બનાવે છે.

પેંક્રીઆસ–પેનક્રીયાસ આ એક એવી જાતનું અવયવ છે કે જે પાચનશક્તિના રસ બનાવવામાં અગત્યનો ભાગ લે છે તે હોજરીની વાંસે પડેલું હોય છે અને કરોડના હાડકાની આગળના ભાગમાં આડું પડેલું હોય છે તે સાત ઇંચ લાંબુ હોય છે ને દોઢ ઇંચ પહોળું હોય છે તેનું વજન ત્રણ ઔંસ જેટલું થાય છે તેના ઉંડા અને પાછળના ભાગમાં એક નળી હોય છે કે જેને પેનક્રીયાટીકડક્ટ કહે છે ને તેની અંદરથી તેનો રસ ડુઓડીનમમાં ખોરાકના પચાવવા માટે જાય છે.

સ્પલીન અથવા બરોળ. હોજરીના ડાબા ભાગ ઉપર તથા તેની વાંસે આવેલું હોય છે. તેનો રંગ ભૂરો છે વજન છ ઔંસ છે. અને તેને ડકટલેસ ગ્લેન્ડ કહે છે. તેનું ખરૂં કામ જો કે જણાયું નથી તોપણ તેની અગત્યતા ઘણી માલૂમ પડે છે અને એવું ધારવામાં આવે છે કે લોહીના કોરપસકલ્સ સ્પ્લીનની અંદર બને છે.

કીડનીઝ અથવા ગુરદા તેનો આકાર વાલના જેવો હોય છે. તેની લંબાઇ ચાર ઇંચ અને પહોળાઇ અઢી ઇંચ છે. દરેક કીડનીનું વજન ચાર ઔંસ હોય છે. તે એબ્ડોમનના વાંસેના ભાગમાં આવેલું છે અને શરીરની અંદર આવી રીતે બરડાની બાજૂમાં બે કીડનીઝ હોય છે.

લોહીના ફરવા સાથે જ્યારે લોહી કીડનીઝની અંદર આવે છે ત્યારે તેની અંદર જે જે ખરાબ પદાર્થો આવેલા હોય છે તે બધા ખરાબ પદાર્થોને છૂટા પાડવાનું કામ કીડનીઝ કરે છે. આ બધા ખરાબ પદાર્થો ભેગા મળીને યુરીટર નામની નળીમાં થઇને બ્લેડરમાં જાય છે.

બ્લેડર અથવા મૂત્રાશય—પેલ્વીસની અંદર અને સીમફીસીઝ પ્યુબીસની વાંસે આવેલું એક મજબૂત પોલું અવયવ છે તેને બ્લેડર કહે છે તેની અંદર કીડનીઝમાંથી યુરીન ભેગું થાય છે. અને જ્યારે યુરીન ભેગું થાય છે ત્યારે તેનો આકાર ગોળ થઇ જાય છે અને તેની ઉપરનો ભાગ પેલવીસની બહાર આવી જાય છે. એબડોમનના દરેક અવયવો એક જાતના પડથી ઢંકાએલા રહે છે કે જે પડને પેરીટોનીયમ કહે છે. જેવી રીતે ફેફ્સાની આજુબાજુ પ્લુરા આવેલું છે તેવીજ રીતે આ પડ એબ્ડોમનના દરેક અવયવમાં આવેલું છે આથી કરીને આ પડ બીજા ચાર પડથી બનેલું છે. સૌથી બહારના પડને પેરાયટલ પેરીટોનીયમ કહે છે. અને તે એબડોમનની દીવાલની અંદરના ભાગમાં આવેલું છે. તેની વચેના બે પડ આંતરડાંની આજૂ-બાજૂ વીંટાઇ જાય છે અને તે પડને મેસેન્ટરી કહે છે. અંદરનાં પડોને વીસરલ પેરીટોનીયમ કહે છે.

શરીરના તત્વો—શરીરમાં રહેલાં તત્વો જે ચીજ કોઇ પણ બીજી નાની ચીજની અંદર ફેરવી શકાય નહિ અને જે ફક્ત એકજ પદાર્થમાંથી બનેલી હોય છે તેને એલીમેન્ટ અથવા એલીમેન્ટરી સબ્સટન્સ કહે છે અને જે કોઇ ચીજ જ્યારે નાના ભાગમાં વહેંચાઇ જાય છે ત્યરે જૂદા જૂદા પ્રકારની માલૂમ પડે છે. તે ચીજને કંપાઉન્ડ સબસ્ટન્સ કહે છે. જેમકે પાણી અથવા વૉટર કે જે બે જાતના ગ્યાસની બનાવટનું પરીણામ છે.

એલીમેન્ટસ સાઠ શોધાયલાં છે. આમાંથી ચાર ગ્યાસ, બે પ્રવાહી પદાર્થ અને બાકીના સોલીડ કે નક્કર પદાર્થ છે. આ સાઠ એલીમેન્ટમાંથી નીચેનાં પંદર એલીમેન્ટ માણસમાં હોય છે. ૧, ઓકસીજન ૨, કારબન ૩, હાઇડ્રોજન ૪,નાઇટ્રોજન ૫, કેલશ્યમ અથવા ચુનો ૬, ફોસફરસ ૭, સલ્ફર ૮, સોડીયમ ૯, કલોરીન ૧૦, આયરન વગેરે આ ઉપરથી આપણે જોઇ શકીશું કે માણસનું શરીર એટલાં જૂદાં જૂદાં તત્વોનું બનેલું છે. આ તત્વોને પ્રોકસીમેટ પ્રીન્સીપલ કહે છે.

ઓકસીજન—આ એક અદ્રશ્ય ગ્યાસ છે. કે જે પોતે બળતો નથી પણ કોઇપણ બળતી ચીજને વધારે બાળવા મદદ કરે છે. હવાની અંદરનો પાંચમો ભાગ ઓકસીજનનો બનેલો છે. માણસના શ્વાસોશ્વાસને વાસ્તે આ ગ્યાસ ઘણો અગત્યનો છે. અને આ ગ્યાસ સીવાય માણસનું મૃત્યુ થાય છે તેટલુંજ નહિ પણ શરીરશકિત કમતી થઇને તેની અંદર ખરાબ પદાર્થ ભેગા થઇને દરેક રીતે ખરાબ પરીણામ લાવે છે. પાણીની અંદર દશ ભાગમાં આઠ ભાગ ઓકસીજન હોય છે અને એવું ધારવામાં આવે છે કે પૃથ્વી ઉપરનું બધું ઓકસીજન પૃથ્વીનું $\frac{1}{2}$ વજન બનાવે છે.

કારબન.

કઠણ પદાર્થ છે કે જે ઘણાં જૂદાં જુદાં રૂપમાં શરીરની અંદર રહી શકે છે. કુદરતી ગ્રેફાઇટ નામની ધાતુ કે જેમાંથી પેન્સીલ થાય છે તે અને ડાયમન્ડ એટલે હીરા એ પણ કારબનની જાતના પદાર્થ છે. આ ત્રણની અંદર ડાયમંડ સૌથી ચોખો પદાર્થ છે. ચારકોલ પણ કારબનની જાતના પદાર્થ છે. જ્યારે કારબન બાળીએ ત્યારે તે હવામાંના ઓકસીજન સાથે મળે છે અને એક જાતનું

અદ્રશ્ય ગ્યાસ બનાવે છે કે જેને કારબોનીક એસીડ ગ્યાસ કહે છે. આ ગ્યાસ જે જે પદાર્થો કારબનના બનેલા હોય છે તે તે દરેક પદાર્થની અંદરથી ઓકસીજન સાથે મળતાં અને કંઇ પણ કામ કરતાં પેદા થાય છે. દાખલા તરીકે માણુસની અંદરથી શ્વાસ બહાર કાઢતી વખતે કારબોનીક એસીડ ગ્યાસ બહાર આવે છે. હાઇડ્રોજન પણ એક અદ્રશ્ય ગ્યાસ છે. પણ હવાના કરતાં ઘણો હલકો છે તેથી બનતાં સુધી હવાની ઉપર તરે છે. ઓકસીજન સાથે સરખાવતાં માલુમ પડશે કે ઓકસીજન વજનદાર છે અને બળતો નથી. અને હાઇડ્રોજન બળે છે અને હલકો છે. જ્યારે હાઇડ્રોજન બળે છે ત્યારે હવામાંના ઓકસીજન સાથે મળીને પાણી બનાવે છે. આ ઉપરથી એ પણ જોઇ શકાશે કે પાણી એક કંપાઉન્ડ પદાર્થ છે કે જે હાઇડ્રોજન અને ઓકસીજન નામના અદ્રશ્ય પદાર્થનું બનેલું છે

નાઇટ્રોજન.

હવાની અંદર એક જાતનું ગ્યાસ છે કે જે હવાની સાથે એક-જ પ્રમાણુની સાથે રહે છે. શ્વાસોશ્વાસની ક્રિયામાં જેટલો નાઇટ્રોજન અંદર જાય છે તેટલોજ બહાર આવે છે તેથી આ ગ્યાસને સ્લીપીંગ ગ્યાસ અથવા ઇનએકટીવ ગ્યાસ કહે છે તે છતાં હવામાં જો નાઇ-ટ્રોજન ન હોય તો પ્રાણી મરી જાય છે. શરીરની અંદરના બીજા પદાર્થોને ઓરગેનીક સબસ્ટન્સીસ કહે છે. આ પદાર્થોને જો પુષ્ટી નહિ મળે તો સડી જાય છે અને તેને ડીકે અથવા પ્યુટ્રીફેકશન કહે છે જ્યારે સડો થાય છે ત્યારે આ દરેક પદાર્થો હવાની સાથે મળી જઇને એવાં તત્વો બનાવે છે કે જે જીંદગીને ઘણાં નુકશાનકારક નીવડે છે. જીવતાં પ્રાણીનું માંસ સાધારણ તત્વોનું બનેલું હોય છે. જેમકે ઓક-સીજન, કારબન, નાઇટ્રોજન વગેરે. પણ જ્યારે સદરહુ માંસ સડવા

માંડે છે ત્યારે તેની અંદર નીચેના ગ્યાસ જોવામાં આવે છે.

૧ વોટરીવેપર. ૨ કારબોનીક એસીડ ગ્યાસ. ૩ એમોનીયા ગ્યાસ. ૪ સલ્ફ્રરેટેડ હાઇડ્રોજન. આ ઉપરથી જોઇ શકાશે કે શરીરનાં તત્વો અને પ્રવાહી પદાર્થો ઘણી જાતનાં પ્રાણીઓનાં તથા વનસ્પતીનાં તત્વોનું બનેલું છે. શરીરના દરેક રસાયન પદાર્થો તથા જુદા જુદા ભાગો એ જાતના બનાવેલા છે.

૧ નોન નાઇટ્રોજીનસ જેમકે કારબન હાઇડ્રોજન વગેરે. ૨ નાઇટ્રોજીનસ જેવાં કે નાઇટ્રોજન, ઓકસીજન વીગેરે. નોન નાઇટ્રોજનમાં ફેટસ, ઓયલ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. ફેટસ અને ઓયલ્સને હાઇડ્રો કારબોન કહે છે. બીજો પદાર્થ જે નોન નાઇટ્રોજીનસ છે તેને એમાઇલોઇડઝ કહે છે. દાખલા તરીકે શરીરમાં રહેતો મીઠો પદાર્થ જેને ગ્લાઇકોજન અથવા તો ગ્રેઇપ સ્યુગર કહે છે. નાઇટ્રોજીનસ પદાર્થોમાં નીચેના પદાર્થોનો પણ સમાવેશ થાય છે.

૧ આલબ્યુમેન કે જે લોહીમાં તેમજ બીજા ભાગમાં માલુમ પડે છે. ૨ ગ્લોબ્યુલીન કે જે ઘણું કરીને લોહીમાંજ આવેલું છે. ૩ માયોસીન જે મસલ્સમાં રહે છે. ૪ ફાઇબ્રીન કે જે લોહી જામી ગયા પછી તેના બહારના ભાગમાં માલુમ પડે છે. ૫ કેસીન કે જે દૂધમાં રહેલું છે. ૬ જેલેટીન કે જે હાડકાંને ઉકાળીએ તો તેમાં મળે છે. ૭ કોન્ડ્રાન જે કારટીલેજમાં હોય છે. આ દરેક સત્વો શરીરની અંદર ખોરાક અને પાણીની સાથે આવે છે. આમાંથી ઘણા એક પદાર્થો શરીરને લાભ કે નુકશાન કર્યા સિવાય શરીરની બહાર એમનેએમ ચાલ્યા જાય છે અને બીજા તે સત્વોને લઇને માણસના અવયવોના અંદર રહે છે. પાણી એક એવો પદાર્થ છે કે જે જીવતા પ્રાણી અને વનસ્પતીને માટે ઘણું અગત્યનું છે. માણસના શરીરનો

ૠ ભાગ પાણીનો બનેલો છે. શરીરની અંદર પાણી હોવાથી દરેક અવયવો નરમ, સ્થીતી સ્થાપક અને વળી શકે તેવા રહે છે. કોઇ પણ ભાગમાંથી જો પાણી સોસાઈ જાય તો તે ભાગ કઠણ અને ઝટ ભાંગી જાય તેવો છે. પાણીને લીધે પેટની અંદર જતાં પૌષ્ટીક ખોરાકો પ્રવાહી પદાર્થમાં હોઇ દરેક અવયવોની અંદર વહેંચાઇ જાય છે. તેમજ નુકશાનકારક પદાર્થો પાણીને લીધે શરીરની બહાર નીકળે છે.

જીવતું મનુષ્ય અથવા પ્રાણી હમેશાં અને દર વખતે કામ કરે છે તેથી દરેક અવયવો થોડે અથવા ઘણે અંશે થાકીને નબળા પડી જાય છે. પરંતુ આરામ અને ખોરાક લીધાથી આ દરેક ભાગ પાછા સતેજ થઇને ફરીથી અસલ સ્થિતિમાં આવી જાય છે, શરીર આવી રીતે ચોવીસે કલાક પોતાના અંદરનું બળ નબળું પાડતું જાય છે. જેમકે એક આસામીના ફેફસાની અંદરની હવા કાઢીએ તો તે આસામીનો ભાગ ભીનો માલુમ પડે આ બતાવી આપે છે કે શરીરની અંદરથી હરવખતે પાણી બહાર નીકળે છે. પાણી આવી રીતે માત્ર ફેફસાંમાંથીજ નહિ પણ ચામડીનાં છીદ્રોમાંથી પણ નીકળે છે અને આ પાણીને પરસેવો કહેવામાં આવે છે. તેને ઇંગ્રેજીમાં સ્વેટ (Sweat) કહે છે. હર વખતે શ્વાસ બહાર નીકળે છે. ત્યારે પાણી બહાર નીકળે છે. એટલુંજ નહિ પણ કારબોનીક એસીડ ગ્યાસ નામનો ગ્યાસ નીકળે છે. આ ગ્યાસ શરીરની અંદરના કારબન ઉપર જ્યારે ઓકસીજન પોતાનું કામ કરે છે ત્યારે પેદા થાય છે બીજું શરીરની અંદરથી બીજા નકામા પદાર્થો બહાર કાઢવાને વાસ્તે કેટલાએક સારા પદાર્થો પણ બહાર કાઢવા પડે છે જે ભાગમાંથી આવા પદાર્થો બહાર નીકળે છે, તે ભાગો ફેફસાં, ચામડી અને કીડનીઝમાંથી છે, ફેફસાંઓ પાણી અને કારબોનીક એસીડ ગ્યાસ બહાર કાઢે છે. ચામડી પાણી, થોડાજ

ખનીજ પદાર્થો અને થોડો કારબોનીક એસીડ ગ્યાસ બહાર કાઢે છે. કીડનીઝ જોકે લોહીની અંદર ફરતા નુકસાનકારક પદાર્થો બહાર કાઢે છે તો પણ આ પદાર્થોને બહાર કાઢવાની સગવડ કરી આપવાને ઘણું પાણી પણ બહાર કાઢે છે.

ચામડીની અંદરથી નીકળતું પાણી હમેશાં એક સરખું હોતું નથી. કારણકે સાધારણ રીતે ગરમ હવામાં અને ગરમીમાં તેમજ ઘણા જોરની કસરત પછી સાધારણ રીતે છુટથી પરસેવો થાય છે. આ પરસેવાની અંદર કારબોનીક એસીડ ગ્યાસ અને યુરીઆ નામનો પદાર્થ થાય છે. ઠંડી રૂતુમાં અથવા તો આરામ લેતી વખતે પરસેવો બનતા સુધી દેખાતો નથી અને જે કંઈ પણ બહાર નીકળે છે તે એકદમ સુકાઈ જાય છે. કુદરતનો એવો નિયમ છે કે ગરમ રૂતુમાં શરીરના બહારના ભાગને ઠંડક આપવા માટે પરસેવો ઘણો માલુમ પડે છે અને કીડનીઝ દ્વારા જતું પાણી ઘણું થોડું થઇ જાય છે. ગરમીમાં ચામડીને પોષણ કરતી નાની આરટરીઝ વધારે ઉઘાડી રહે છે તેથી વધારે લોહી ચામડી તરફ આવે છે અને વધારે લોહી મળવાથી વધારે પરસેવો થાય છે. શરદીની અંદર ચામડીની ઉપર ઠંડી અસર કરે છે. અને આ ઠંડી અસરને લીધે ચામડીની આરટરીઝ બંધ થઇ જાય છે તેથી થોડો પરસેવો થાય છે પણ શરીરના ખરાબ પદાર્થો કોઈ પણ પ્રકારે બહાર કાઢવા જોઇએ તેટલા વાસ્તે કીડનીઝ દ્વારા પુષ્કળ પાણી જાય છે. જે મજ્જા તંતુઓ આ નિયમિતપણું સાચવી રાખે છે તે મજ્જાતંતુઓને વેઝોમોટોર સીસ્ટમ કહે છે. શરદીની અંદર ચામડીની આરટરીઝ જ્યારે બંધ થઇ જાય છે ત્યારે ચામડીને જોઇએ તેટલો ખોરાક મળતો નથી તેથી પ્રાણીઓને ટાઢ વાય છે ને આ ટાઢ દૂર કરવા વાસ્તે કોઈ પણ ગરમ ઉપાય લેવા

પડે છે. જેમકે શરીર ઉપર ગરમ કપડાં પહેરવાં પડે છે અથવા તો સગડી નજીક રાખવી પડે છે અને અંદરનું નિયમિતપણું રાખવા વાસ્તે તથા વધતા પ્રમાણમાં શરીરની ક્ષીણતા અટકાવવા વાસ્તે સારો ખોરાક આપવામાં આવે છે. આ ઉપરથી આપણે જોઇ શકીએ છીએ કે શરીરના જુદા જુદા ભાગમાંથી જુદા જુદા પદાર્થો દરેક ઘડીએ બહાર નીકળે છે અને ખોરાક તેમજ નવો શ્વાસોશ્વાસ ન હોય તો પ્રાણીનું મોત લાવે છે. જે પાણી શરીરની બહાર જાય છે તે તેટલું પરંતુ પાણી પીવાથી પાછું અસલ સ્થિતિમાં આવે છે. ને જે કારબોન, કારબોનીક એસીડ દ્વારા બહાર નીકળી જાય છે તે ખોરાક લેવાથી મળી રહે છે. સાધારણ રીતે દીવસમાં જે ભાગ ક્ષીણ થાય છે તે પૂરો કરવાને વાસ્તે માણસને ૪૫૦૦૦ ગ્રેન કારબન અને ૩૦૦ ગ્રેન નાઇટ્રોજન લેવાની જરૂર છે.

માણસની શરીરની ગરમી આ બધા પદાર્થો એક બીજા ઉપર કામ કરવાથીજ જળવાઈ રહે છે. અને આ કામને **ઓકસીડેશન** કહે છે. જે પદાર્થો શરીરની બહાર જાય છે તે પદાર્થોને ફરીથી મુકવામાં ન આવે તો દિવસો દિવસ શરીર ક્ષીણ થતું જાય છે. ઓક્ષીડેશનનું કામ વધતું જાય છે ને શરીરની ગરમી વધારે રહે છે. જ્યારે દરેક પદાર્થો બહાર નીકળીને ઓછા થઈ જાય છે ત્યારે શક્તિ ઘટી જાય છે ને શરીરની ગરમી પડી જાય છે તે એટલે સુધી કે ઘણી વખત આવા માણસની શરીરની ગરમી ૭૦ ડીગ્રી રહે છે અને આ વખતે માણસ ભુખમરાથી પીડાઇને મરણ પામે છે.

ખોરાકનાં જુદાં જુદાં તત્વો.

ખોરાક બે જાતમાં વહેંચાઇ જાય છે એક તો ઓરગેનીક જેને માંસાદિક કહે છે ને બીજો વેજીટેબલ અથવા વનસ્પતી ઇન—ઓરગેનીક

ખોરાક નાઇટ્રોજીનસ અને નોનનાઇટ્રોજીનસ હોય છે.

૧ ઓરગેનીક નાઇટ્રોજીનસ ખોરાક—આલબ્યુમેન.

૧ આલબ્યુમેન હમેશાં નાઇટ્રોજનમાંથી મળે છે. તે ચોકખું પારદર્શક પ્રવાહી છે કે જે ગરમ કરવામાં આવે તો સફેદ થઇ જાય છે. બીજું સફેદ કેસીન દુધની અંદર આ ખોરાક બહુ ભાગે આવેલો છે અને દુધમાંથી એસીડ નાંખીને તેને બનાવવામાં આવે છે. અને જ્યારે દહિં બને છે ત્યારે ખરા દહિંના પદાર્થમાં કેસીન જેવું રહેલું હોય છે.

બીજું ફાઇબ્રીન એ એક લોહીની અંદરનો ભાગ છે. ચોથું માયોસીન મસલ્સની અંદર હોય છે અને તે મસલનો રસ કહેવાય છે. આલબ્યુમીન, કેસીન, ફાયબ્રીન, અને માયોસીનને આલબ્યુમીન ઓયલસ કહે છે. હાડકાંને ઉકાળીએ તો તેની અંદરથી જે ચીજ બને છે તેને જીલેટીન કહે છે.

જીલેટીન ઠંડા પાણીમાં ફુલી જાય છે પણ ગળતી નથી. ગરમ પાણીમાં તે ગળી જાય છે અને પાણીને ચીકણું બનાવે છે,

વનસ્પતીમાંથી થતા ખોરાક નાઇટ્રોજીનસ વેજીટેબલ. ૧ ગ્લુટેન દાણામાંથી થાય છે ઘંઉના લોટમાં તે ઘણા ભાગે હોય છે તે ચીકણું હોય છે અને લોટમાં પાણી નાંખ્યાથી જે ચીકાશ માલૂમ પડે છે તે ગ્લુટેનને લઇને છે બીજું લેગ્યુમેન વટાણાની તેમજ દરેક જાતની દાળના બીમાં હોય છે.

નોન નાઇટ્રોજીનસ—૧) સ્ટાર્ચ—વનસ્પતીમાં ઘણાખરા છોડમાં તથા ફળોમાં સ્ટાર્ચ આવેલું છે; જેમકે બટાટા, ચોખા ને આરારૂટ—આ ત્રણમાં ખાસ કરીને હોય છે. ઠંડા પાણીમાં સ્ટાર્ચ ગળતો નથી ને ગરમ પાણીમાં ચીકણો પ્રવાહી પદાર્થ બનાવે છે (૨) શુગર વન-

સ્પતીમાંથી તથા પ્રાણીઓના અવયવોમાંથી જાતજાતની સ્યુગર બને છે; જેમકે કેઇનસ્યુગર શેરડીમાંથી થાય છે ૨.–બીટ શુગર ગ્રેપ સ્યુગર, મીલ્ક શુગર વગેરે ૩, જું ગમ્સ–વનસ્પતીઓનાં થડ અથવા ડાળીઓમાંથી વહેતો એક પદાર્થ છે કે જે થોડે ભાગે ધણીખરી વખત ખાધામાં આવે છે. ૪, ફૅટસ ઓઇલ ચરબી, તેલ વનસ્પતી અથવા પ્રાણીમાંથી મેળવી શકાય છે. ચરબી કઠણ હોય છે અને બનતા સુધી પ્રાણીના જોવામાં આવે છે. ઓઇલસ પ્રવાહી છે અને બનતા સુધી વનસ્પતીનાં ફળોમાંથી બનાવવામાં આવે છે. આ ઉપરાન્ત ખાવાની ચીજ તરીકે કેટલાક ખનીજ પદાર્થની જરૂર પડે છે. આવા પ્રકારના ખોરાકને ઇન ઑારગેનીક ફુડ કહે છે. પાણી તેમ ઇનંઓરગેનીક ખોરાકથી જીંદગી ટકી શકતી નથી તેવીજ રીતે ઓરગેનીક ખોરાકથી પણ જીંદગી નભી શકતી નથી. તેટલા વાસ્તે હમેશાંનો ખોરાક ઉપરના બન્ને ખોરાકથી મિશ્રીત હોવો જોઇએ. અને ઘણું કરીને ખોરાકના પદાર્થો થોડે યા ઘણે અંશે આ બંન્ને પદાર્થોવાળા હોય છે જેમકે ઘંઉના લોટની અંદર ગ્લુટેન કે જે નાઇટ્રોજીનસ પદાર્થ છે તે નોન–નાઇટ્રોજીનસ પદાર્થ સ્ટાર્ચની સાથે તેમજ થોડા ખનીજ પદાર્થો સાથે મળેલો હોય છે. બીજી તરફ માંસનો ખોરાક નાઇટ્રોજીનસ પદાર્થ માયોસીન તેમજ નોન–નાઇટ્રોજીનસ ખોરાક ફૅટ અથવા ચરબીનું બનેલું છે. આ ઉપરથી સેહેજ જોઇ શકશે કે જયારે પ્રાણી કામ કરતાં તેમજ હર વખતે જે જે પદાર્થો ગુમાવે છે તે તે પદાર્થને મીશ્રીત ખોરાકથી તથા આરામથી મેળવી શકાય છે. માણસને ખોરાક પણ પોતાની શક્તિના પ્રમાણમાંજ હોય છે ને સાધારણ રીતે એક માણસ એક દિવસમાં દશ ઔંસ કારબોન અને પોણો ઔંસ નાઇટ્રોજન ખોઇ નાખે છે. આ ખોટ તેટલા પુરતાજ ખોરાકથી પાછી મેળવી

શકાય છે પણ આ ખોરાક મીશ્રીત્ હોવો જોઇએ કારણ કે નહિ તો પૂરતા પ્રમાણમાં ખોટ પુરી પડતી નથી; દાખલા તરીકે જો એક માણસ ફકત રોટલી ઉપરજ રહે તો તેને હમેશાં ૪॥ પૈાંન્ડ રોટલી લેવી પડે છે; કારણ સાડાચાર પૈાન્ડ રોટલીમાં ૨૦ ઐાંસ કારબોન અને ૦॥। ઐાંસ નાઇટ્રોજન હોય છે. આ ઉપરથી જોઇ શકીશું કે પુરતો નાઇટ્રોજન મેળવવાને વાસ્તે તેને કારબન બમણો લેવો પડે.

આ ઉપરથી એટલું પણ સાબીત થાય છે કે ખોરાક વ્યર્થ જાય છે એટલુંજ નહિ પણ પાચનશકિતના અવયવો ઉપર પણ વધારે કામ આવી પડે છે કે જેથી કરીને તે ખોરાક પચાવવો મુશ્કેલ થઈ પડે છે. માણસ જો ફકત માંસ ઉપર રહે તો હંમેશની ખોટ પૂરી પાડવા વાસ્તે તેને ૬॥ પૈાંન્ડ માંસ લેવું પડે છે કારણ ૬॥ પૈાંન્ડ માંસમાં ૧૦ ઐાંસ કારબન અને લગભગ ૩॥ ઐાંસ નાઇટ્રોજન હોય છે આથી માલૂમ પડશે કે ૬॥ પૈાંન્ડ ખોરાકમાં નાઇટ્રોજન વધારે પડતો છે અને તેથી નકામો છે ઉપરના બે દાખલા ધ્યાનમાં લાઇને જો બ્રેડ (રોટલી) અને મીટ (માંસ) મિશ્રીત લેવામાં આવે તો દરેક માણસની હાજતો પૂરી પડે છે અને તે આવી રીતનો ખોરાક લેવો હોય તો બે પૈાંન્ડ બ્રેડ અને ૦॥। પાંઉડ મટન હમેસને માટે પુરતું ને ખરેખરો ખોરાક કે જેને મોડલ. ફુડ કહેવામાં આવે છે તે નાઇટ્રો જીનસ નોન નાઇટ્રો જીનસ અને ખનીજ પદાર્થનો બનેલો હોય છે દાખલા તરીકે દુધ બીજું મીલક

૧૦૦૦ ભાગ મીલ્ક.

	મનુષ્યજાત.	ગાય.
પાણી	૮૯૦	૮૫૮
કેસીન	૩૫ ભાગ.	૬૮ ભાગ.
બટર	૨૫ ભાગ	૩૮ ભાગ

સુગર	૪૮ ભાગ	૩૦
સોલ્ટ	૨	૬
એગ્સ	વ્હાઇટ	યોક
	૭૮ ભાગ	૫૨
નાઇટ્રોજીનસ મેટર	૨૦	૧૬
ફેટ	૦	૩૦
સલેટ	૧	૧

દાંત અથવા તીથ અને ચાવવાની ક્રીયા.

દરેક દાંતના ત્રણ ભાગ હોય છે. ૧ ક્રાઉન. ૨. નેક. ૩. રૂટ. જે ભાગ બહાર મોંમાં દેખાય છે તેને ક્રાંઉન કહે છે. જે ભાગની આજુ-બાજુ પેઢાં આવેલાં છે તેને નેક કહે છે અને જે ભાગ જડબાની અંદર રહે છે તેને રૂટ કહે છે.

રૂટ—એ અથવા ત્રથ ભાગમાં વહેંચાઈ જાય છે અને તેને ફેંગ અથવા પેઢું કહે છે.

દાંતનો આકાર એક સરખો હોતો નથી. આગળના ભાગનાં દાંતોની ધારનો છેડો ધારવાળો હોય છે અને તે ખોરાકને કાપવાના કામમાં આવે છે આ દાંતોને ઇનસાઇ સરસ કહે છે.

ઇનસાઇ સરસની બાજુમાં એક એક દાંત આવેલો છે અને તેનો બહારનો ભાગ ધારવાળો છે આ દાંતને કેનાઈન ટુથ કહે છે.

કેનાઇન તીથની બાજુની ભાગમાં બાઇકસ પીડ દાંત આવેલા છે અને તે ચાવવાના કામમાં વપરાઇ છે બાઇકસ પીડની આજુબાજુ મોલર મોટા દાંત આવેલા છે તેને મોલર કહે છે.

૬ વરસના છોકરાને ઉપર અને નીચે મળીને ૨૦ દાંત હોય છે આ દાંતોને ટેમપરરી અથવા મીલક ટીથ કહે છે આની અંદર ચાર

ઇનસાઇ સરસ એક એક કેનાઇન અને એક એક મોલર દાંતની જોડી હોય છે લગભગ સાત વરસની ઉમર પછી આ દાંત પડવા માંડે છે અને તેની જગ્યાએ બીજા દાંત આવે છે તેને પરમેનન્ટ ટીથ કહે છે.

બાર વરસની ઉમરે લગભગ બધાં પરમેનન્ટ દાંત જોવામાં આવે છે. પરમેનન્ટ દાંતની સંખ્યા કુલ ૩૨ ની હોય છે અને દરેક જડબામાં ચારઇન સાઇસર બે કેનાઇન ચાર બાઇકસ પીટ અને છ મોલર હોય છે જે મોલર છેલ્લો દેખાય છે તેને વીઝડમ ટુથ કહે છે અને તે ૧૭—૨૦ વરસની ઉમરે દેખાય છે.

દાંતની બનાવટ એક જાતનાં કઠણ પદાર્થની બનેલી છે અને તે પદાર્થને ડેન્ટીન અથવા આઇવરી કહે છે તે ઘણીખરી રીતે હાડકાંની બનાવટને મળતી છે પણ હાડકાં કરતાં કઠણ હોય છે. દાંતને ઉભા ભાગમાં કાપીએ તો તેની અંદરનો ભાગ પોલો માલુમ પડે છે આ પોલા ભાગને પલ્પ કેવીટી કહે છે આ પોલા ભાગની અંદર એક ઘણો નરમ પદાર્થ રહે છે તેને પલ્પ કહે છે તથા આની અંદર દાંતના પોષણ વાસ્તે લોહી આવજા કરી શકે તેટલા વાસ્તે ઝીણી નળીઓ જોવામાં આવે છે.

પલ્પ કેવીટીની આજુબાજુ એક ઘણો કઠણ પદાર્થ આવેલો છે તેને ઇનામલ કહે છે. અને તે અમુક જાતના ઝીણા રેસાનું બનેલું છે દાંતનાં રૂટની આજુબાજુ એક પદાર્થ આવેલો છે તેને સીમેન્ટ કહે છે.

દાંતનો ઉપયોગ.

દાંતનો ઉપયોગ ખોરાકને આવવાનો છે તે એવી રીતે કે ખોરાકને એવો ઝીણો કરી નાંખવો જોઇએ કે જેથી કરીને પાચન શક્તીના દરેક રસો ખોરાક ઉપર અસર કરી શકે જુદી જુદી જાતનાં દાંતો જુદું જુદું કામ કરે છે.

૧ જ્યારે ખોરાકનો કટકો કરવો હોય છે ત્યારે જડબુ ઉપર નીચે ચાલે છે અને ઇનસાઇસરટીથ કામ કરે છે અને ત્યાર પછી જ્યારે ખોરાક મોંમાં જાય છે ત્યારે તેને કચરવાનું કામ મોલ રસનું છે. નીચેનું જડબું જો ઉપર નીચે હાલી શકે નહીં તો ખોરાક બરાબર ચાવી શકાય નહી પણ કુદરતી રીતે એવું છે કે જ્યારે ખોરાક મોલરસ પાસે આવે છે ત્યારે નીચેનું જડબું થોડું બાજુમાં પણ જઇ શકે છે. આથી કરીને નીચેનાં અને ઉપરનાં મોલર એક બીજા સાથે ઘસાઇને ખોરાકને બરાબર કચરી નાંખે છે હીંસક પ્રાણીઓની અંદર નીચેનું જડબુ ફક્ત ઉપર નીચેજ હાલે છે પણ ઘાસચારા ઉપર રહેતાં પ્રાણીઓનાં જડબાં ઘણી દિશામાં હાલી ચાલી શકે છે કારણ કે ખોરાક લીધા પછી તેને વાગોળવું પડે છે ખોરાક ચાવતી વખતે જડબાને હાલવા ચાલવાની શકતીમાં જીભ, ગાલ તથા હોઠના મસલસો તરફથી મદદ મળે છે. આ મસલસ માણુસની અથવા પ્રાણીની જાણ વગર મોંમાં જ્યાં સુધી ખોરાક હોય છે ત્યાં સુધી ચાલ્યા કરે છે.

સેલીવરી ગ્લેન્ડઝ અને મોંની અંદર અર્માનું થવું.

ગ્લેન્ડઝ એ એક જાતનું લોહીના પ્રવાહની આડુ આવતું તેની અંદરથી કંઇ પણ રસ ચુસી લેતું એક અવીયવ છે. આ શરીરના ઘણા ખરા ભાગમાં છે.

જેમ કે બગલમાં આવેલાં ગ્લેન્ડઝ આ ગ્લેન્ડઝને લીંમફેટીક ગ્લેન્ડઝ કહે છે. બીજુ અને નીચેના જડબાના ખૂણા ઉપર આવેલું ગ્લેન્ડઝ કે જેને સેલેવરી અથવા સબ મેગસેલરી ગ્લેન્ડઝ કહે છે.

ગ્લેન્ડઝ બે પ્રકારના છે, ૧ લું સીક્રીટરી ગ્લેન્ડઝ. બીજું એકસક્રિટરી ગ્લેન્ડઝ કહે છે. જે ગ્લેન્ડઝ માટે લોહીની અંદરથી કોઇ પણ પદાર્થ શરીરના ઉપયોગ વાસ્તે બનાવે છે અને જેના સીવાય શરીરને

ચાલતું નથી તે ગ્લેન્ડને સીક્રીટરી ગ્લેન્ડ કહે છે. જે પદાર્થ આ ગ્લે-ન્ડઝમાંથી થાય છે તે શરીરના ઉપયેાગ વાસ્તે થાય છે જેમ કે સબ મેગસીલરી ગ્લેન્ડઝ, પેરેાટીડ ગ્લેન્ડઝ વીગેરે. જે ગ્લેન્ડઝ લેાહીની અંદર ફરતેા ખરાબ પદાર્થ ભાગ ખેંચી લઇને શરીરની બહાર કાઢી નાંખે છે તેને એક્સક્રીટરી ગ્લેન્ડ કહે છે જેમકે કીડની અને ચામડીની પાસે આવેલાં સ્વેટ ગ્લેન્ડઝ આ બે સીવાય ગ્લેન્ડઝનેા ત્રીજો પ્રકાર પણ હેાય છે. અને તેને ડકટલેસ ગ્લેન્ડઝ કહે છે.

આ ગ્લેન્ડઝના ખપેા હજુ સુધી પૂરતા જણાતા નથી પરંતુ તે ગ્લેન્ડઝ શરીરમાંથી કાઢી નાંખ્યા પછી ઘણાં ખરાબ પરીણામ જોવામાં આવે છે. આ ઉપરાંત શરીરની અંદર આંતરડાની દીવાલમાં તથા કેટલાંએક પડેામાં નવા પદાર્થો બનાવવાની શકતી છે આ પડેાને સીક્રીટરી મેમબ્રેન કહે છે આંતરડાનાં ગ્લાન્ડસને સીંપલ ટયુ-બ્યુલર ગ્લેન્ડઝ કહે છે, મેાંથી તે રેકટમ સુધીનેા અંદરનેા ભાગ એક ઘણાં નરમ પડથી ઢંકાયલેા હેાય છે કે જે પડને મ્યુકસ મેમ્બ્રેન કહે છે આ મેમ્બ્રેનની અંદર પણ નાંનાં નાનાં ગ્લેન્ડઝ હેાય છે કે જેને મ્યુકસ ગ્લેન્ડ કહે છે મેાંની આજુ બાજુ જે ગ્લેન્ડ આવેલાં છે તે સેલાઇવા નામનેા પદાર્થ ઉત્પન્ન કરે છે. તેથી તેને સેલીવરી ગ્લેન્ડ કહે છે.

સેલીવરી ગ્લેન્ડ મુખ્ય ત્રણ છે જેમકે (૧) સબમેગસીલરી (૨) પેરેાટીટ (૩) અને સબલીંગવલ.

(૧) પેરેાટીડ ગ્લેન્ડ બંને કાનની આગળ અને નીચે આવેલાં છે અને બંને ગ્લેન્ડના આગલના ભાગમાં એક નળી જેવું હેાય છે અને તે નળીને ડકટ કહે છે. આ ડકટ મેાંની અંદર ઉપલા જડબાનાં સેકન્ડમેા-લર પાસે ઉઘડે છે. (૨) સબમેક્સીલરી ગ્લેન્ડ નીચલા જડબાના

ખૂણાની આજુબાજુ આવેલાં છે તેની નળી જીભના ટેરવાની પાસે મોંની અંદર ખુલે છે.

(૩) સબલીંગ્વલ ગ્લેન્ડ નીચલા જડબાની આગળના ભાગમાં બેઉ બાજુ આવેલાં છે અને તેની અંદરથી ઘણી નળીઓ ઉઘડે છે આ દરેક ગ્લેન્ડની અંદર એક જાતનું પારદર્શક પ્રવાહી પદાર્થ બને છે તેને સેલાઇવા કહે છે, સેલાઇવાની અંદર પાણી સીવાય થોડા ખનીજ પદાર્થો અને એક **ટાયેલીન** નામનો પદાર્થ છે અને તે **ટાયેલીન** ઘણોજ તીવ્ર પદાર્થ છે કે જેથી કરીને સેલાઇવા ખોરાક ઉપર કંઇ પણ કામ કરી શકે છે. ખોરાકમાં જે સ્ટાર્ચ નામનો પદાર્થ આવે છે તે પદાર્થ કોઇ પણ પ્રવાહીથી પાચું થઇ શકતું નથી પણ **ટાયેલીનને** લઇને તેનું પાચન થઇ શકે છે અને બીજા પદાર્થોની સાથે રહીને તે પણ હજમ થાય છે. સેલાઇવા આ ઉપરાંત ખોરાકને નરમ બનાવીને પેટમાં જવાને વાસ્તે મદદ કરે છે હમેશાં એકથી બે પૌંડ સેલાઇવા બને છે તેની બનાવટ રાત ને દહાડો ચાલુ રહે છે પણ જ્યારે મોંમાં કંઇ પણ ચીજ હોય છે ત્યારે તે વધારે માલુમ પડે છે સેલાઇવા ઉત્પન્ન કરવા વાસ્તે ખોરાકની વસ્તુ મોંની અંદર જોઇએ તેવો નીયમ નથી કારણ કે કાંકરો અથવા તો કોઇ સુંવાળો કાચ મોંમાં ચૂસવાથી પણ મોંમાં સેલાઇવા થઇ શકે છે એટલુંજ નહીં પણ કોઇ સારા ખોરાકની વાસ આવ્યાથી પણ મોંમાં સેલાઇવા થઇ જાય છે.

ઇસોફેગસ (ખોરાકને ગળવાની **હોજરી** અને તેની પાચનશકતી) ઇસોફેગસ મ્હોંની વાંસેના ભાગથી શરૂ થાય છે અને પેટના કારડીઆક એન્ડ પાસે હોજરીની અંદર ઉઘડે છે તે ત્રણ પડનું બનેલું છે. પહેલો બહારનો ભાગ જે માંસ પેસીનો બનેલો છે બીજો વચલો ભાગ કે જે નરમ પડનો બનેલો છે. અને ત્રીજો અંદરનો ભાગ જેને

મ્યુકસ મેમ્બ્રેન કહે છે. ખોરાક ચાવ્યા પછી સેલાઇવા સાથે મળીને એકરસ બની જાય છે અને આ પ્રમાણે ભેગો થઇને જીભના મસલસની મદદથી મ્હોંનાં વાંસેના ભાગ સુધી જાય છે અને ફેરીંગસમાં આવીને ખોરાક ગળવાનું કામ શરૂ થાય છે તે વખતે તાળવું ઉંચું ચઢે છે, ગ્લોટીસ અથવા તો શ્વાસની નળી એ પીગ્લોટીસથી બંધ થઇ જાય છે, અને તેથી કરીને ખોરાકને માત્ર એકજ રસ્તો ઉઘાડો રહે છે તેથી ખોરાક ઇસોફેગસમાં જાય છે. ઇસોફેગસનાં ઉપરના ભાગમાં આવીને ઇસોફેગસના મસલસની મદદથી એકદમ હોજરીની અંદર જાય છે ઇસોફેગસના મસલસ એટલા જોરથી કામ કરે છે કે ખોરાકને અથવા કોઇ પણ પદાર્થને ઇસોફેગસના એક છેડાથી બીજા છેડા સુધી જવાને આંખના પલકારા જેટલી પણ વાર લાગતી નથી. આ સાથે એટલું પણ જોવાનું છે કે ખોરાક માત્ર પોતાના વજનથી નહીં પણ મસલસનાં જોરથી હોજરીમાં જાય છે. કારણ કે પ્રાણીઓ અથવા મનુષ્યો સુતાં સુતાં અથવા ડોકું નીચું રાખીને પણ ખોરાક ગળી શકે છે એક વખત ખોરાક ઇસોફેગસમાં દાખલ થયા પછી તે એટલા જોરથી નીચે જાય છે કે તેને કોઇ પણ રીતે અટકાવી શકાતું નથી. આ ક્રીયાને ડીગલ્યુટીસન અથવા સ્વૉલોઇંગ કહે છે. જ્યારે ઇસોફેગસમાં ખોરાક હોતો નથી ત્યારે તે એક ચપટી નળીના જેવું લાગે છે ખોરાક હમેશાં જેટલાં ઇસોફેગસમાં સમાઇ શકે તેટલોજ હોવો જોઇએ તેમ નહીં હોય તો ઘણી વખત તે રસ્તામાં અટકી રહે છે અને તે રસ્તામાં દરદ માલૂમ પડે છે.

હોજરી.

હોજરીની દીવાલ ચાર પડની બનેલી છે. ૧ તેની બહારની દીવાલ કે જે એક ઝીણાં પડની બનેલી છે. તે પડને પેરીટોનિયમ

કહે છે. તેની બીજી દીવાલ મસલ્સની બનેલી છે. ત્રીજી દીવાલ ઝીણાં પડોની બનેલી છે અને ચોથી દીવાલ જે હોજરીની અંદર આવેલી છે તેને મેમ્બ્રેન કહે છે. આ ઉપરાંત મ્યુકસ મેમ્બ્રેનની અંદર મ્યુકસ ઝીણાં ઝીણાં ગ્લેન્ડ છે જેને મ્યુકસ ગ્લેન્ડ કહે છે.

આ ગ્લેન્ડમાંથી ગૅસ્ટ્રીક જ્યુસ નામનો પ્રવાહી પદાર્થ ઉત્પન્ન થાય છે કે જેનું મુખ્ય કામ પાચન ક્રીયામાંજ રહેલું માલુમ પડે છે. હોજરીની દીવાલ નાની મોટી થઇ શકે તેવી છે અને ખોરાકના વધતા ઓછા પ્રમાણમાં તેનું કદ પણ વધતું ઓછું પણ હોય છે તે એટલા વાસ્તેકે ખોરાક હમેશાં હોજરીની દીવાલને અડતોજ રહે છે અને જો તેમ ન હોય તો ગૅસ્ટ્રીક જ્યુસ પેદા થતો નથી અને પાચનક્રીયા બંધ થતી જાય છે.

હોજરીના ઉપરના અને નીચેના છેડાઓ ઉપર જે મસલ્સ આવેલાં છે તે ગોળ આકારના હોય છે આ મસલસને સ્ફીન્ટર કહેવામાં આવે છે. જ્યારે પાચન ક્રીયા ચાલે છે ત્યારે પહેલો ૦ાાા કલાક આ મસલ્સ સચોટ બંધ રહે છે ત્યાર પછી ધીમે ધીમે તે ખુલે છે અને થોડા ઘણા પાચન થએલા ખોરાકને નાંનાં આતરડામાં જવાનો રસ્તો આપે છે ખોરાક લીધા પછી ચાર કલાકે સ્ફીન્ટર લગભગ આખું ઉઘડી જાય છે અને બધો ખોરાક નાનાં આંતરડામાં જવા દે છે હોજ-રીનો પાચન શક્તીનો વખત એકથી પાંચ કલાક સુધી હોય છે. હોજ-રીમાં જ્યારે ખોરાક હોતો નથી ત્યારે તેને મ્યુકસ મેમરેન ઘણી ફીક્કી માલુમ પડે છે પણ જ્યારે ખોરાક હોજરીમાં આવે છે ત્યારે કુદરતી રીતે હોજરીની દીવાલોમાં લોહી પણ ઘણું વધે છે અને મ્યુકસ મેમ્બ્રેનનો રંગ ગુલાબી થાય છે આ વખતે મ્યુકસ મેમ્બ્રેન-માંથી ગૅસ્ટ્રીક જ્યુસ નાંમનો પદાર્થ ઉત્પન્ન થઇને ખોરાક ઉપર

પાચન શક્તીનું કામ કરે છે.

૨૪ કલાકની અંદર ૧૦ થી ૨૦ પાંઇટ સુધી ગૅસ્ટ્રીક જ્યુસ બને છે, ગૅસ્ટ્રીક જ્યુસ એ એક સ્વચ્છ અને રંગ વગરનાં પ્રવાહી છે કે જેનો સ્વાદ થોડો ખાટો ને તીખો હોય છે તેના સહવાસમાં આવ્યાથી દરેક જંતુઓ મરી જાય છે અને આલબ્યુમેન નામનાં પદાર્થને તે ઠારી નાંખે છે. ગૅસ્ટ્રીક જ્યુસમાં પાણી સીવાય બીજા થોડા પદાર્થો જોવામાં આવે છે જેવા કે **પેપસીન, કોમનસોલ્ટ (મીઠું), હાયડ્રોક્લોરીક એસીડ** વિગેરેઃ—

પેપસીન એ ગૅસ્ટ્રીક જ્યુસનો ઘણો તીવ્ર પદાર્થ છે અને આને લઇનેજ ખોરાકનું ખરૂં પાચન થાય છે કોઇ પણ પ્રાણીને હોજરીની મ્યુકસ મેમ્બ્રેન કાઢીને તેને પાણીથી ધોઇએ તો પેપસીન મેળવી શકાય છે. બજારમાં જે પેપસીન વેચાય છે તે દરેક રીતે હોજરીને તથા પેપસીનને મળતુંજ છે અને તે પેપસીન ડુકરની હોજરીમાંથી બનાવવામાં આવે છે.

પાચન શક્તી ઉપર પેપસીન એટલા જોરથી અસર કરે છે કે જો થોડું કાચુ માંસ અને પેપસીનને મેળવવામાં આવે અને તેને થોડું તપાવવામાં આવે તો આ કાચુ માંસ પણ પીગળી જાય છે આ ઉપરથી જોઇ સકાશે કે ગૅસ્ટ્રીક જ્યુસ મુખ્યત્વે કરીને પેપસીનને લઇને અસર કરે છે. ગ્યેસ્ટીકજ્યુસને સ્ટાર્ચ અને ચરબી પચાવવાની શક્તી નથી આટલા વાસ્તે ખોરાકમાં આવેલી આ બે ચીજો હોજરીમાં નહીં પણ નાનાં આંતરડામાં પાચન થાય છે. પાચન ક્રીયામાંથી જે પદાર્થ બને છે તેને કાઇમ કહેવામાં આવે છે અને આ કાઇમ નાના આંતરડામાં જાય છે. કાઇમ નીચેના પદાર્થોથી બનેલું છે. (પહેલું) સેલાઇવા અને થોડો સ્ટાર્ચવાળો ખોરાક. (બીજો) ગૅસ્ટ્રીક જ્યુસ અને થોડો

પ્રોટીન નામનો ખોરાક. (ત્રીજો) નહી પચે તેવો ફેટ (ચરબી). (ચોથું) નહી પાચન થાય તેવા પદાર્થ.

ઈનટેસ્ટીન.

નાનું ને મોટું આંતરડું હોજરીની માફક ચાર પડનું બનેલું છે આ પડ નીચે પ્રમાણે ગોઠવાયલાં હોય છે. પહેલું બહારનું પડ જેને સીરસકોટ કહે છે. બીજું મસ્કયુલર કોટ. ત્રીજું એરીઓલર. ચોથું મ્યુકસ મેમ્બ્રેન. નાનાં આંતરડાની મ્યુકસ મેમ્બ્રેન ધડીની માફક હોય છે અને આંતરડાંની અંદરના ભાગમાં જુદી જુદી જાતનાં ગ્લાન્ડ હોય છે જેમકે પેયરસ ગ્લેન્ડ અને બ્રુનરસ ગ્લેન્ડ કહે છે. આ ગ્લેન્ડની નળીઓ આંતરડાની અંદર ઉઘડે છે, નાના આંતરડાની અંદરનો ભાગ મોટા આંતરડા સાથે સરખાવતાં, સુંવાળો હોય છે, હોજરીની અંદરથી જ્યારે ખોરાક આંતરડામાં આવે છે ત્યારે બાઇલ અને પેન-ક્રીયાટીક ફ્લુઇડ એ બે નામનાં પદાર્થ મલે છે. બાઇલ લીવરમાં બને છે અને પેનક્રીયાટીક ફ્લુઇડ પેનક્રીયાસમાં બને છે.

પેનક્રીઆસ.

પેનક્રીઆસ હોજરીની નીચે ને ડુઓડીનમનાં ખાંચામાં આવેલું એક ગ્લેન્ડ છે. પેનક્રીઆસ એક જાતનું રંગ વગરનું પારદર્શક પ્રવાહી પેદા કરે છે, કે જેની અંદર એક જાતનો એવો પદાર્થ હોય છે કે જે પાચન શકતીનો વધારો કરે છે. આ પદાર્થ દરેક રીતે સેલાઇ-વાને મળતો છે અને સ્ટાર્ચ ખોરાક એટલે ચોખા, બટાટા વીગેરેને ખાંડનાં પદાર્થમાં ફેરવી નાંખે છે. ચરબી ઉપર પણ તે અસર કરે છે અને તેને પચાવી નાંખે છે આ ક્રીયાને ઇમલસીફીકેશન કહે છે.

બાઇલ-(પીત).

લીવરના અંદરથી પેદા થતો આ પદાર્થ છે અને તેનો રંગ પીળો હોય છે. (૨૪) કલાકની અંદર લગભગ ૩ થી ૪ ઔંસ બાઇલ લીવર પેદા કરે છે જ્યારે તેનો ખપ હોતો નથી ત્યારે તેને તે ગોલ બ્લેડરમાં ભરાઇ રહે છે અને જ્યારે ખપ પડે છે ત્યારે તેનો ઉપયોગ થઇ શકે છે, પાચનક્રીયા થતી હોય તે વખતે તે એકદમ ડુઓડીનમમાં જાય છે પણ ગોલ બ્લેડરમાં જતું નથી. બાઇલ ચરબીને પાચન કરવામાં, આંતરડાઓને ભીના રાખવામાં અને ખાસ કરીને દસ્ત સાફ લાવ-વામાં મદત કરે છે. આ ઉપરથી જોઇ શકાશે પાચન ક્રીયાની અંદર મિશ્રીત રસો જેવા કે બાઇલ પેન્ક્રીઆટીક ફ્લુઇડ ગૅસ્ટ્રીક જ્યુસ અને સેલાઇવા બધા ભેગા મળીને કરે છે, ખોરાક આથી ધીમે ધીમે પચતો જાય છે અને આંતરડાઓની માંસ પેસીની મદદથી ધીમે ધીમે નીચે ઉતરતો જાય છે. નીચે ઉતરતે ઉતરતે જે જે પાચન થઇ શકે તે લેવાઇ જાય છે અને બીનઉપીયોગી પદાર્થ રેકટમમાં જાય છે.

કાઇમ જ્યારે બાઇલ અને પેન્ક્રીઆટીક રસ સાથે મલે છે ત્યારે તે દુધ જેવું ધોળું થઇ જાય છે અને તેને કાઇલ કહે છે. કાઇલ ધીમે ધીમે નાનાં આંતરડામાં નીચે જાય છે અને એક વખત મોટા આંતરડામાં ગયા પછી ફરીથી પાછો નાનાં આંતરડામાં આવી શકતો નથી. આનું કારણ એવું છે કે ઇલીયમ અને શીકમની વચમાં ઇલીયમનો છેડો ને શીકમના શરૂઆતની વચમાં એક પડદો આવેલો છે કે જેને ઇલીઓ-સીકલ વાલ્વ કહે છે. મોટા આંતરડામાં ગયા પછી પણ ખોરાક હજમ થાય છે અને ધીમે ધીમે તેનો પ્રવાહી ભાગ ચુસી લેવામાં આવે છે અને આખરે ડીસે-ડીંગ કોલનમાં બીન-ઉપયોગી કુચા પદાર્થ રહી જાય છે. સાધારણ રીતે અમુક ખોરાકને

એક આંતરડાના બીજા છેડા સુધી જવાને વાસ્તે ૩૬ થી ૪૮ કલાક જોઇએ. આમાંથી ૧૨ કલાક ન્હાનાં આંતરડામાં લાગે છે.

એબ્સૉર્પ્શન અથવા ખોરાકના મુખ્ય પદાર્થો પાચન થઇને લોહીમાં કઈ રીતે જાય છે તે વીશે અને શરીરને વારંવાર પુસ્ટી આપવા વાસ્તે અને ખોએલું જોર ફરી મેળવવા વાસ્તે ખોરાક લેવો પડે છે. આંતરડાની અંદર દરેક જાતનો ખોરાક પાચન થાય છે તેનો અર્થ એવો છે કે તે એવા જુદા જુદા પદાર્થમાં વહેંચાઇ જાય છે કે જેથી કરીને તેનાં મુખ્ય સત્વો ચુસાઇને લોહીની સાથે મળી શકે છે. આવા પદાર્થો આંતરડાની અંદરથી લોહીનાં ફરવા સાથે અથવા લોહી સાથે મળી જાય છે તેને એબ્સૉર્પ્શન કહે છે. આપણે જાણીએ છે કે પાચન ક્રીયા મોમાંથી શરૂ થઇને આંતરડા સુધી રહે છે. આપણે એટલું પણ જાણીએ છીએ કે મ્હોંથી તે ઠેઠ રેકટમ સુધીના અંદરના ભાગમાં એક જાતનું નરમ (સુવાળું) પડ છે કે જેને મ્યુકસ મેમ્બ્રેન કહે છે. આ મ્યુકસ મેમ્બ્રેનના પોષણ વાસ્તે લોહીની નળીઓ પણ બહુજ આવે છે. જેવો ખોરાક પાચન થવા માંડે છે કે તરતજ બારીક તત્વો આ નરમ મ્યુમ્સ મેમ્બ્રેનમાંથી થઇને ત્હેની અંદર નાની લોહીની નળીઓની સાથે મળી જાય છે આ ક્રીયાને એબ્સૉર્પ્શન બાઇબ્લડ વેસલ્સ કહે છે.

એબ્સૉર્પ્શન બીજી રીતે લીમ્ફેટીક વેસલ્સથી પણ થાય છે લીંમ્ફેટીક વેસલ્સ એ પણ એક જાતની સીસ્ટમ છે કે જે ઘણા ખરા અવયવોના ઉપરના ભાગમાં હોય છે જેમકે લીમ્ફેટીક કેપીલરી લીમ્ફેટીક વેસલ્સ લીમ્ફેટીક ગ્લેન્ડ. સૈાથી મોટા અવયવોમાં લીમ્ફેટીક છાતીના પાછલા ભાગમાં આવેલું છે તેને થોરાસીક ડકટ કહે છે લીમ્ફેટીક કેપીલરી એક એવી જાતની બારીક આરટરી જેવી પોલી નળી છે કે જે શરીરનાં ઘણાં ખરા ભાગમાં હોય છે.

જે કેપીલરીસ આંતરડાની દીવાલમાં હોય છે તેની અંદર લીમ્ફ ઉપરાંત પાચન ક્રીયા થતી વખતે એક સફેત પ્રવાહી પદાર્થ હોય છે કે જે આંતરડાંની અંદરથી આવે છે.

નાના આંતરડાની અંદરની મ્યુકસ મેમ્બ્રેનમાં એક જાતનાં લાંબા રેસા હોય છે કે જેને **વાઇલાઇ** કહે છે દરેક વાઇલાઇમાં એક લોહીની નળી બ્લડ કેપીલરીસ અને લેકટીયલ હોય છે વાઇલાઇની અંદર ખેારાકનું એબ્સૉર્પ્શન થાય છે આ ઉપરથી જોઇ શકાશે કે શરીરની અંદર બે બાજુથી એબ્સૉર્પ્શન થાય છે.

૧) લું લોહી સાથે મળીને થાય છે તે અને બીજું લેકટીયલસ મારફતે થાય છે તે. ૧ લી રીતથી પાચન શકતીની દરેક શકતીએાએ એબ્સૉર્પ્શન થાય છે અને બાકીનું બીજુ બીજી રીતથી થાય છે ખાધા પહેલા મલસની અંદર એક જાતનું સ્વચ્છ પારદર્શક પ્રવાહી હોય છે કે જેનેા રંગ ખાધા પછી તદ્દન સફેદ થઇ જાય છે આ પદાર્થને કાઇલ કહે છે કાઇલ લીંમ્ફેટીક વેસલ્સમાં ભેગુ થાય છે અને લીં-મ્ફેટીગ ગ્લેનમાં થઇને ધીમે ધીમે લોહી સાથે મળી જાય છે. લીંમ્ફે-ટીક કેપીલરીઝ એ એક એવી જાતની લોહીની નળી જેવી છે કે જેથી જુદા જુદા અવીયવેામાંથી જીવતા લોહીને ભેગુ કરીને વેન્સમાં મોકલે છે પેટની અંદરનાં અને દરેક લીંમફેટીક વેસલ્સ આખરે લીંમ-ફેટીક ડકટમાં ઉઘડે છે જેમકે રાઇટ લીંમફેટીક ડકટ અને ડાબી બા-જુએ થેારાસીક બ્લડ એ એક એવેા પ્રવાહી પદાર્થ છે કે જેની અં-દર એક સ્વચ્છ પ્રવાહી પદાર્થ સીવાય નાનાં નાનાં ઝીણાં બીજાં તત્વેા તરતાં માલુમ પડે છે આ પ્રવાહી પદાર્થને લાઇકર સેંગવીનીસ કહે છે તથા તત્વેાને બ્લડ કેારપસકલ્સ કહે છે લાઇકર સેંગવીનીસને પલા-ઝમાં પણ કહે છે અને તેની અંદર સ્વચ્છ પાણી ઉપરાંત થેાડા ખ-

નીજ પદ.થેાં આલબ્યુમેન અને નાઇટ્રોજીનસ પદાર્થો હોય છે. બ્લડ કોરપસકલ બે જાતનાં હોય છે લાલ અને સફેત. લાલ કોરપસ કલસ અથવા રેડકોરપસકલસ ઝીણાં ગેાળ આકારનાં હોય છે તેને ડાયામેટર ૧/૩૨૦૦ ઇંચ હોય છે અને તેની જાડાઇ ઇંચની બાર હજારના ભાગ હોય છે ને તે સુક્ષમદર્શક યંત્રવડે જોઇ શકાય છે. ૧ ચેારસ ઇંચ જગ્યામાં આવા એક કરોડ માય છે આથી જોઈ શકાશે કે લેાહીમાં રેડ કોરપસકલ્સ ઘણાં વધારે છે અને લેાહીના લાલ રંગ રેડ-કોરપસકલ્સને લઇને દેખાય છે પરંતુ સુક્ષમદર્શકમાં તેનેા રંગ ફીકો પીળાસ પડતેા દેખાય છે લાલ રંગ માત્ર ઝાઝા ભેગાં થઇને બતાવે છે બનાવટ એક જાતના એવા ઝીણા રેસાની બનેલી છે કે તે રેસાઓ ગેાળાઆકારમાં ગેાઠવાઇ જઇને તેની અંદર હીમેાગ્લેાબીન નામનેા પદાર્થ રાખી દે છે હીમેાગ્લેાબીન ને લેાહીનેા લાલ પદાર્થ કહેવામાં આવે છે અને શ્વાસેાશ્વાસની ક્રીયા વખતે એાકસીજન હવા ખેંચવાની શકતી હીમેાગ્લેાબીનમાંજ છે. વાઇટ અથવા સફેત કોરપસકલ્સ જરા મેાટા હેાય છે તેને ડાયામેટર (૧) ઇંચનાં ૨૫૦૦ માં ભાગ જેટલી છે લાલ કોરપસકલ્સ સાથે સરખાવતાં વાઇટ બ્લડ કોરપસ કલસ પેાતાનું કદ ઘણી ઘણી વખતે ફેરવી શકે છે અને ખરાબ પાણીના ખાડામાં રહેતાં એક જાતનું જંતુ જેને એમીબા કહે છે તેના જેવું ખરી રીતે માલુમ પડે છે સફેત કોરપસકલ્સ લાલ જેટલાં વધારે હેાતાં નથી. ૫૦૦ રેડ કોરપસ કલ્સ. ૧. સફેત કોરપસ કલ્સ દેખાય છે. માણસની ઉમર, ખેારાક, પ્રકૃતી અને બાંધા ઉપર વાઇટ કોરપસકલ્સમાં વધઘટ થાય છે. જો તાજુ લેાહી થેાડા વખત વાસ્તે બહાર રાખીએ તેા ઘડીકમાં તે ઠરી જાય છે, અને તેને કલેાટ કહે છે. પહેલે કલેાટની અંદર લેાહીના દરેક ભાગેા આવેલા હેાય છે અને તેનેા

રંગ પહેલાં એકજ પ્રકારનો હોય છે થોડા વખત પછી કલોટની અંદરથી એક જાતનું ઝાંખો પીળો પ્રવાહી નીકળે છે અને તે કલોટની બહાર ભેગું થાય છે જેમ જેમ આ પ્રવાહી નીકળતું જાય છે તેમ તેમ કલોટ નાનો થતો જાય છે અને થોડા વખત પછી તે મજબુત કઠણ થઇ જાય છે ને જે પ્રવાહી તેની અંદરથી બહાર આવે છે તે પ્રવાહીની અંદર કલોટ તરવા માંડે છે. ફાઇબ્રીન નામનો એક પદાર્થ છે કે જે લોહી નળીઓમાં હોય છે તે વખતે તેમાં હોતો નથી પણ લોહી નળીની બહાર નીકળ્યા પછી તરતજ લોહીમાંથી બને છે અને તેને અંગે કલોટ થાય છે. બ્લડના આવા ફેરફારને કોઍગ્યુલેશન કહે છે જે પ્રવાહી કલોટમાંથી બહાર નીકળે છે તેને સીરમ કહે છે.

સીરમની અંદર બ્લડ કોરપસ કલસ હોતાં નથી. બ્લડમાં બે ચીજ છે લાઇકવરસેગ્વીનીસને કોરપસકલ્સ.

ફાઇબ્રીન જો મેળવવું હોય તો લોહીને કોઇ વાસણમાં લઇને એક સળીઆથી હલાવો ને તે સળીઆના છેડાને વળગી રહે છે. ફાઇબ્રીન લોહીમાંથી કાઢી નાંખ્યા પછી લોહી ઠરતું નથી. લોહી જો ૪૦) ડીગ્રીથી વધારે તપાવીએ તો ઠરતું નથી તેમજ તેની અંદર થોડું સૅાલ્ટ નાંખીએ તોપણ ઠરતું નથી. ખુલ્લી હવામાં ખુલ્લા વાસણમાં હાલ્યા ચાલ્યા શીવાય અથવા તો કોઇ પણ બહારના સહવાસમાં આવ્યા શીવાય જલદી ઠરી જાય છે. લોહીનું ઠરવું એવું જલદીથી થાય છે કે વાસણમાં કાઢ્યા પછી કોરપસકલ્સ નીચે બેસે તે પહેલાં ફાઇબ્રીન સાથે ઝકડાઇ જઇને અલગ થઇ જાય છે. રેડ બ્લડ કોરપસકલ્સ એકબીજા સાથે એવા મળી જાય છે કે એક વખત મળ્યા પછી અલગ થઇ શકતા નથી કેટલીક વખત આવી રીતે ફાઇબ્રીન કંઇ પણ કામ કરી શકે તે પહેલાં રેડ બ્લડ કોરપસકલ્સ

એક બીજા સાથે મળી જઇને વાસણની નીચે બેસી જાય છે ત્યારે ફાઇબ્રીન તેની ઉપર કંઇ પણ અસર કરી શકતું નથી અને ક્લોટનો રંગ પણ લાલ હોય છે. આમ થઇ ગયા પછી ફાઇબ્રીન વાઇટ કોર-પસક્લ્સ ઉપર પોતાનું કામ બજાવે છે. અને પીળું પડ બનાવે છે આ પીળો કલોટ લાલ કલોટની ઉપર હોય છે અને તેને બહીકો કહે છે.

હીમોગ્લોબીન નામના રંગને લઇને લોહીનો રંગ લાલ દેખાય છે તેની અંદર થોડું ગજવેલ હોય છે અને શ્વાસોશ્વાસ લેતી વખતે તેનામાં ઓકસીજન ખેંચી લેવાની શકતી હોય છે અને આવી રીતે હીમોગ્લોબીન જ્યારે ફેફસાની નળીઓમાં ધસી આવે છે ત્યારે ઓક-સીજન ચૂસી લઇને અવીયવોના દરેક ભાગમાં ઓકસીજન આપે છે આવી રીતે લોહી લાલ દેખાય છે જ્યારે અવીયવોમાં હીમોગ્લોબીન જાય છે ત્યારે પોતાની પાસેનો બધો ઓકસીજન અવીયવોને દઇ દે છે અને તેના બદલામાં કારબોનીક ડાયઓકસાઇડ ગ્યાસ જ્યારે આ-ગ્યાસ હીમોગ્લોબીન સાથે મળે છે ત્યારે લોહીનો રંગ ફેરવાઇ જાય છે અને લાલને બદલે જાંબુડો દેખાય છે. આવી જાતનું હીમો-ગ્લોબીન વેઇનમાં હોય છે. વેઇન ધીમે ધીમે હાર્ટમાં થઇને ફરીથી ફેફ-સામાં જાય છે અને ત્યાં જઇને ફેફસામાં કારબનડાઇઓકસાઇડ આપીને ફરીને ઓકસીજન લે છે આ ઉપરથી માલુમ પડે છે કે હીમોગ્લોબીન અવીયવોને વાસ્તે ઓકસીજન લઇ જવાને અને કારબોનીક ડાઇઓ-કસાઇડ બહાર કાઢવાનું કામ કરે છે. શરીરમાં આરટરીઝમાં લોહીનો રંગ લાલ હોય છે ને વેઇન્સમાં લોહીનો રંગ જાંબુડો હોય છે થોડું જા-બુડા રંગનું લોહી વેઇનમાંથી બહાર લઇને જોઇએ તો તેનો રંગ જલદીથી બદલાઇને તરતજ લાલ થઇ જાય છે કારણ કે ઓકસી-જન તરતજ લોહીમાં ખેંચાઇ આવે છે.

તંદુરસ્તીમાં લોહી ૯૮ ડીગ્રી ગરમ હોય છે પણ આ ગરમી શરીરના દરેક ભાગમાં સરખી હોતી નથી મસલ્સ ગ્લેન્સ અને એવા બીજા ઘણું કામ કરનારા અવીયવોમાં લોહીની ગરમી વધારે હોય છે. પરંતું બહારની ચામડી પાસે ગરમી થોડી માલુમ પડે છે. શરીરના આખાં વજનમાં $\frac{1}{10}$ ભાગ લોહી હોય છે. લોહીની અંદર નીચે પ્રમાણેની ચીજો હોય છે.

૧૦૦૦ ભાગમાં પાણી ૭૮૫ ભાગ, રેડ કોરપસકલ્સ ૧૩૦ હોય છે. આલબ્યુમેન ૭૦ છે ફાઇબ્રીન ૨ ફેટીમેટર ૧ કોમનસોલ્ટ ૩ બીજા ખનીજ પદાર્થો સાત છે. લોહી સુકાયા પછી નીચે પ્રમાણેના ભાગ તેનામાં હોય છે. કારબન ૫૮, ઓકસીજન ૧૯, નાઇટ્રોજન ૧૭, હાયડ્રોજન ૭, ખનીજ પદાર્થ ૪ છે.

લોહીના ઉપયોગ.

પહેલું લોહી શરીરના દરેક ભાગનું પોસણુ કરે છે અને ખોરાકમાંથી જે સત્વ ખેંચાઇને આવે છે તે પોતા સાથે મેળવી દે છે બીજુ જુદા જુદા અવયવોનાં સત્વો ઉપયોગ વાસ્તે જુદી જુદી જગ્યાએ લઇ જાય છે. ૩ અવીયવોના ખપ વાસ્તે ઓકસીજન દરેક અવીયવોમાં લઇ જાય છે. ૪ આથી કરીને શરીરની ગરમી કાયમ રાખે છે. ૫ શરીરનાં ખરાબ પદાર્થો બીજા અવીયવોમાંથી લઇને બહાર કાઢવા મદદ કરે છે. ૬ દરેક અવીયવોની જોઈતી ગરમી પુરી કરે છે. સાતમું દરેક અવીયવોને ભીનાં રાખે છે.

હાર્ટ અંતઃકરણ.

હાર્ટ છાતીની અંદર ડાબી બાજુએ આવેલું એક માંસપેસીનું પોલું અવીયવ છે કે જે પોતાના જોરથી શરીરના જુદા જુદા ભાગમાં લોહી મોકલે છે. અંતઃકરણની આજુબાજુ એક પડ છે કે

જેને પેરીકાર્ડીયમ કહે છે. પેરીકાર્ડીયમનેા એક ભાગ અંતઃકરણને એવી રીતે મળેલેા હેાય છે કે તે તેનાથી જુદા પડી શકતેા નથી આ ભાગને વીસરલ પેરીકાર્ડીયમ કહે છે તેના બહારનેા ભાગમાંથી એક તે ત્રીકેાણ જેવું તે લાગે છે અને તેના એક ભાંગ ઉપર આજુ-બાજુ માંસના લેાચા જેવા બે ભાગ દેખાય છે તેને એારીકલ્સ કહે છે. એારીકલ્સ જે ભાગમાં આવેલાં છે તેને બેઝ એાફ ધી હાર્ટ કહે છે બે એારીકલ્સની વચમાં લેાહીની મેાટી નળીએા આવે છે જેવી કે એએાર્ટા પલમેાનરી આરટરી પલમેાનરી વેન્સ અંતઃકરણના વચલા ભા-ગમાં જોઇએ તેા બે ઝીણા દેારા જેવા ખાડા એકથી બીજા છેડા સુધી માલુમ પડશે અને તે આડા તેમજ ઉભા આવેલા છે ઉભા છેડાને વેન્ટીક્યુલર ફરેા કહે છે અને આડાને એારીક યુલેાવેન્ટીક્યુલર ફરેા કહે છે આ ઉભા ને આડા લીંટાથી અંતઃકરણ ચાર ભાગનું દે-ખાય છે જેમકે રાઇટ એારીકલ, લેફ્ટ એારીકલ, રાઇટ વેન્ટ્રીકલ, લેફ્ટ વેન્ટ્રીકલ.

રાઈટ એારીકલ.

બ્લડ વેસલ્સ લેાહીની નળી અને લેાહીનુ ફરવું, લેાહીની નળી ત્રણ પ્રકારની છે. ૧ લી આરટરી, ૨ જી કેપીલરીઝ, ૩ જી વેન્સ.

આરટરી બહુ મજબુત જાડી ને સ્થીતીસ્થાપક દીવાલેાની બ-નેલી છે અને તેની અંદરથી લેાહી અંતઃકરણમાંથી આવેલું છે આર-ટરીના ત્રણ પડ હેાય છે. ૧ બહારનું પડ કે જે મજબુત ને બરડ હેાય છે તેને એરીએાલર કેાટ કહે છે બીજુ વચ્ચેનું પડ જેમાં માંસ-પેસી આવેલું છે તેને મસ્ક્યુલર કેાટ કહે છે. ત્રીજુ પડ જે સ્થીતીસ્થા-પક છે તેને ઇલાસ્ટીક ટીસીયુ કહે છે. આ પડ ઘણુંજ બારીક છે તેને એપીથીલીયલ લેપર હેકછે. લાર્જ આરટરીઝેા જેમ જેમ અંતઃકર-

ણુથી દુર જતી જાય છે તેમ તેમ બારીક થતી જાય છે અને નાની નાની શાખામાં વહેંચાઇ જાય છે આવી નાનામાં નાની શાખાને કેપીલરીઝ કહે છે. કેપીલરીઝનું વ્યાસ ઇંચના ૩૦૦૦ ના ભાગમાં છે ને તે એકબીજા સાથે ગુચવાએલું માલુમ પડે છે તેની દીવાલ બહુ પાતળી છે આથી કરીને લોહી અથવા કોઇ બીજો પદાર્થ તેની અંદરથી બહાર ઝરે છે ને લોહીમાં જે ફેરફાર થાય છે તે દરેક ફેરફાર કેપીલરીઝના આધારે છે કેપીલરીઝની બહાર લોહી આવ્યા પછી તે ભેગું થઇને નાની નાની વેન્સ મારફતે બહાર નિકળે છે. આ નાની વેન્સો ભેગી થઇને મોટી મોટી વેન્સો બનાવે છે અને આખરે આ લોહી પણ રાઇટ ઓરીકલમાં જાય છે વેન્સની બનાવટ પણ આરટરીના જેવી છે તેની દિવાલ ત્રણ પડની બનેલી છે પણ આરટરી કરતાં પાતળી હોય છે અને તેને આરટરી જેટલાં માંસપેસીને સ્થીતી સ્થાપક હોતાં નથી એટલા વાસ્તે જ્યારે વેન્સમાં લોહી ન હોય ત્યારે તે ચપટી થઇ જાય છે અને તેની દીવાલો એક બીજી સાથે મળી જાય છે કેટલીક વેન્સની અંદર અંતઃકરણની માફક પડદાઓ હોય છે અને આ પડદાઓનો છુટો ભાગ અંતઃકરણ તરફ હોય છે આ પડદાનો એવો ઉપયોગ છે કે એક વખત લોહી તેમાંથી ચાલી ગયા પછી તે બંધ થઇ જાય છે અને લોહીને પાછું ફરવા દેતું નથી. બનતા સુધી આરટરીસ વેન્સની સાથે સરખાવતાં શરીરમાં ઉંડી આવેલી છે મોટી વેન્સો ચામડીની બહુ નજીકમાં માલુમ પડે છે જેમ કે હાથ અને પગની ચામડીની પાસે જાંબુડા રંગની ઘણી વેન્સ માલુમ પડે છે. કોઈ પણ શરીરના ભાગમાં જોરથી દબાવી રાખીએ તો વેન્સની અંદરનો લોહીનો પ્રવાહ બંધ થઇ જાય છે અને વેન્સમાં લોહી એકઠું થઇને તેની દીવાલને ફુલાવી દે છે એટલું છતાં પણ આપણે લોહીનો પ્રવાહ એકદમ બંધ

કરી શકતા નથી કારણુ કે એક વેન્સને બીજી વેઇન" સાથે સંબંધ હોય છે અને તેથી કરીને તે લોહી બીજી વેઇનદ્વારા અંતઃકરણુ તરફ ચાલ્યું જાય છે. આથી કરીને લોહીના ફરવાની શક્તિ ઘટી જતી નથી. કેટલીક વેન્સને પડદા હોતા નથી. જેમકે એ વિના કેવા એપલ-મોનરી વેન્સ અને પોરટલવેન્સ હીપેટીકવેઇન, રીનલવેઇન વિગેરે લોહીનું ફરવું આ ઉપરથી જોઇ શકાશે કે આરટરીને વેન્સના ભરાવાને ખાલી થવા ઉપર છે. જ્યારે વેઇન્સ ખરાબ લોહી એકઠું થઇને મોટી વેન્સમાં આવે છે ત્યારે આ બધું લોહી અંતઃકરણુના જમણા ઓરીકલમાં આવે છે. જ્યારે જમણી બાજુએ લોહી જમણી બાજુના ઓરીકલમાં આવે છે તેજ વખતે પલમોનરી વેઇનમાંથી લોહી ડાબા ઓરીકલમાં આવે છે, અને તેથી જમણું અને ડાબું બંને ઓરીકલ મોટાં થતાં જાય છે. અને જેટલું લોહી તેનામાં આવી શકે તેટલું આવે છે. જ્યારે આવી રીતે તેની દીવાલ મોટી થઇ જાય છે ત્યારે બન્ને ઓરીકલ્સના અંદરના લોહીનું જોર વેન્ટ્રીકલ્સ કરતાં વધી જાય છે અને તે વખતે બંને ઓરીકલ્સ સંકડાવા માંડે છે. સંકડાઇને તેની અંદર આવતું લોહી બંધ થઇ જાય છે, અને તે બંધ થવાની સાથેજ જમણું અને ડાબું ઓરીકયુલોવેન્ટ્રીકયુલર નામનું કાણું ખૂલી જાય છે, અને બહુ જોરથી લોહી જમણા અને ડાબા વેન્ટ્રીકલમાં જાય છે. જ્યારે લોહી વેન્ટ્રીકલોમાં ભેગું થાય છે ત્યારે વેન્ટ્રીકયુલર ઓપનીંગનાં પડદાના છૂટા ભાગ લોહીમાં તરવા માંડે છે અને જ્યારે વેન્ટ્રીકલ્સો લોહીથી ભરાઇ જાય છે અને જ્યારે તેની દીવાલ ફુલી જાય છે ત્યારે બંને વેન્ટ્રીકલ્સ સંકડાવા શરૂ થાય છે અને આ સંકડાવા સાથે બંને બાજુના ઓરીક્યુલો વેન્ટ્રીક્યુલર પડદા બંધ થઇ જાય છે. આ પડદા બંધ થવાની સાથે પલમોનરી ને એઓર્ટીક પડદા ખૂલી

જાય છે અને જમણા વેન્ટ્રીકલમાંથી પલમોન્રી આરટરીમાં અને ડાબામાંથી એઓર્ટામાં લોહી જોરથી ધસી જાય છે. જે વખતે લોહી વેન્ટ્રીકલ્સમાં ભરાય છે અને જે વખતે બંને વેન્ટ્રીકલ્સ સંકોચાય છે ત્યારે જમણા અને ડાબા બંને વાલ્વ અથવા પડદા એટલા જોરથી બંધ થાય છે કે તેનો અવાજ વખતે જીવતા માણસમાં સાંભળી શકાય છે. આ પડદાઓ જે છેડાએ જોડાએલા હોય છે તે છેડાઓને કોરડીટેનડીની કહે છે, અને આને લીધે જ્યારે આ પડદાઓ બંધ થાય છે ત્યારે ઓરીકલ્સમાં જઈ શકતા નથી.

જ્યારે લોહી પલમોનરી આરટરીને એઓર્ટામાં જાય છે ત્યારે તેની દીવાલ એટલા જોરથી ફુલી જાય છે કે તેના સાધારણ કદ કરતાં પણ તે મોટી થઈ જાય છે. કારણ કે આ આરટરીની દીવાલો સ્થિતિસ્થાપક હોય છે. આથી કરીને જ્યારે વેન્ટ્રીકલ્સમાંથી આવતાં લોહીનું જોર ઓછું થઇ જાય છે ત્યારે આ બંને આરટરી પોતાની અસલ સ્થિતિ ઉપર આવવા મહેનત કરે છે અને તેમ કરતાં તેની દીવાલોમાં જે વધારે લોહી હોય છે તે લોહી પાછું વેન્ટ્રીકલમાં જવાને કોશેષ કરે છે; પરંતુ વેન્ટ્રીકલ્સમાં ગયા પહેલાં પલમોનરીને ને એઓ-ર્ટીક પડદાઓ એટલા જોરથી બંધ થાય છે કે લોહી જરા પણ વેન્ટ્રીકલમાં જઇ શકતું નથી. આ પડદાઓ એટલા જોરથી બંધ થાય છે કે જીવતા પ્રાણીઓની અંદર તેનો અવાજ સંભળાય છે. જ્યારે આ પડદાઓ બંધ થાય છે ત્યારે લોહી તેની ઉપર જોરથી અથડાય છે અને બીજી વખતે એઓર્ટા અને આરટરીના સંકોચાવાને લીધે ફરીથી એઓટામાં આગળ વધી જાય છે. આ બધું કામ એક સેકન્ડથી પણ ઓછા વખતમાં થાય છે અને હૃદયના દરેક ધબકારાઓ વખતે લગભગ ૩ ઔંસ જેટલું લોહી આરટરીમાં જાય છે.

હાર્ટના જે ધબકારાઓ જીવતા પ્રાણીમાં સંભળાય છે તેનું કારણ નીચે પ્રમાણે છે.

અંતઃકરણનો ધબકારો જીવતા માણુસની અંદર છાતીના ડાબા ભાગ ઉપર હાથ રાખ્યાથી જણાય છે. આ જગ્યા છાતીના ડાબા ભાગ ઉપર પાંચમી અને છઠ્ઠી પાંસળીની વચમાં અને સ્ટરનમથી બે ઇંચ બહાર આવેલી છે. અંતઃકરણના આ ભાગને એપેક્ષ ઓફ ધ હાર્ટ કહે છે. અંતઃકરણનો ધબકારો મનુષ્યની ઉમર અને કામ અને એવી બીજી અનેક ચીજોથી બદલાતો રહે છે. એક વરસના બાળકને એક મિનિટમાં ૧૨૦ ધબકારા સંભળાય છે. બે વરસના બાળકને ૧૧૦ સંભળાય છે. સાત વર્ષના બાળકને ૮૭ ધબકારા સંભળાય છે, અને ૧૪ વર્ષનાને ૮૫ થી ૮૦ સુધી સંભળાય છે. ત્યાર બાદ વૃદ્ધાવસ્થા આવ્યા પહેલાં સાધારણ તંદુરસ્તી ભોગવતાં માણુસમાં દરેક મિનિટે ૮૦ થી ૭૦ ધબકારા સંભળાય છે. હૃદયના ધબકારા કાન મૂકીને સાંભળીએ તો બે જાતના ચોખ્ખા અવાજ સંભળાય છે. આ ચોખ્ખા અવાજને લબ ધબ કહે છે. વધારે બારીકાઇથી સાંભળીએ તો આ અવાજ પછી અંતઃકરણ થોડો આરામ લે છે. આ આરામને **હાર્ટપૉઝ** કહે છે. અંતઃકરણ હમેસા એક પુરો ધબકારો કર્યા પછી થોડો આરામ લે છે. આ બે ધબકારા સરખાવીએ તો પહેલો ધબકારો કે જેને લબ કહે છે તે જે વખતે વેન્ટ્રીકલ્સો સંકોચાવાનું શરૂ કરે છે તે વખતે માઇટ્રલ અને ટ્રાઇકિસપીડ પડદાઓ જોરથી બંધ થઇ જાય છે.

તેને લીધે અને વેન્ટ્રીકલ્સની દીવાલોને સંકોચાવાને લીધે તે અવાજ વધારે સંભળાય છે. બીજો ધબકારો જેને ધબ કહે છે તે વેન્ટ્રીકલ્સના સંકોચાવા બાદ જ્યારે સેમીલ્યુનર વાલ્વ અથવા પડદાઓ

બંધ થઇ જાય છે ત્યારે તેના અવાજથી સંભળાય છે. વેન્ટ્રીકલ્સ સંકોચાઇને પોતાની અંદરનું લોહી આર્ટરીઝમાં મોકલે છે ત્યારે આર્ટ-રીઝની દીવાલો વધારે જોરથી મોટી થાય છે. કારણ કે તેની અંદર વધારે લોહી આવે છે આવી રીતે જ્યારે આર્ટરીઝની અંદર વધારે લોહી આવીને તેની દીવાલ મોટી આપણને માલૂમ પડે છે. તેને પલ્સ અથવા નાડી કહે છે. નાડીના ધબકારા પણ વેન્ટ્રીકલ્સના ધબકારા પછી નહીં ગણી શકાય એટલા વખતમાં સંભળાય છે વેનટ્રીકલના ધબકારાની સાથે શરીરમાં ચાર ઔંસ જેટલું લોહી વહેંચાઇ જાય છે. જીવતા માણસની આરટ્રીઝ કાપીએ તો તેની અંદરનું લોહી અંતઃકરણના ધબકારાની જેમ જોરથી થોડે થોડે વખતે બહાર નિકળતું દેખાય છે. આ આરટરીક લાંબે વખતે કાપેલી રહેતો તેની અંદરનું લોહી જો નાની આરટરી હોય તો નિકળતું બંધ થઈ જાય છે ને મોટી હોય તો એક ધારથી બહાર નીકળે છે મોટી આરટરીમાંથી લોહી જેમ જેમ નાની આરટરીમાં આવતું જાય છે તેમ તેમ તેનો વેગ ઓછો થતો જાય છે અને કેપીલરીઝ-માં તે એટલું બધું વહેંચાઇ જાય છે અને ફેલાઈ જાય છે કે તેનો વેગ તેમાં માલૂમ પડતો નથી. જેવી રીતે નદીનો પ્રવાહ મોટા સરો-વરોમાં આવે તો માલૂમ પડતો નથી તેવીજ રીતે કેપીલરીઝમાં સરો-વરની માફક લોહી પ્રસરી જાય છે. અને આ વખતે તેની દીવાલમાં-થી લોહી થોડું થોડું ઝરી જાય છે અને અવીયવોનું પોષણ કરે છે. કેપીલરીઝની અંદરના લોહીની ઝડપ એઓરટાના લોહી કરતાં (૪૦૦) ઘણી થોડી છે. કેપીલરીઝમાંથી અવીયવોમાં થઇને લોહી જ્યારે પાછું વેઇન્સમાં જાય છે. ત્યારે ફરીથી લોહીનો વેગ ધીમે ધીમે વધતો જાય છે. અને છેવટ સુપીરીયર અને ઇનફીરીયર વિના કેવામાં લોહીની

ઝડપ વધારે માલૂમ પડે છે. આમ છતાં પણ આરટરીઝ સાથે સરખા-વતાં વેઇન્સની અંદરની ઝડપ ઘણી ઓછી હોય છે. કારણ કે આ-રટરીઝમાં સ્થીતી સ્થાપકપણું હોઇને વેઇન્સ કરતાં તેની અંદર એથી ત્રણ ઘણું વધારે હોય છે. એટલુંજ નહિ પણ વેઇન્સની અંદરના મસલ્સ ફાઇબર પણ થોડા હોઇને લોહીની ઉપર સંકોચાવતી વખતે જોર કરી શકતી નથી જો વેઇનને કાપીએ તો તેની અંદરનું લોહી એક ધારથી બહાર વહેતું દેખાય છે. લોહી હાર્ટમાંથી નીકળી કેપીલરીમાં અને વેઇનમાંથી ફરીને હાર્ટમાં પાછું આવવા લગભગ પોણી મીનીટ લાગે છે, અને આવી રીતે રીતસર દરેક અવીયવો પોતાનું પોષણ કર્યા પછી લોહીને તરતજ પાછું સાફ કરવા મોકલી દઇને ફરીથી પોતા વાસ્તે ખેંચી લે છે.

લોહીનું અંદરનું ફરવું ચાર પ્રકારનું હોય છે.

(૧) સીસ્ટેમીક સરક્યુલેશન (૨) પલમોનરી સરક્યુલેશન (૩) પોરટલ સરક્યુલેશન હારવી નામના માણસે લોહીનું સરક્યુલેશન ગોતી કાઢયું છે. લોહી આખા શરીરમાં ફરે છે. તેની સાબીતી નીચે પ્રમાણે છે.

(૧) અર્ધા કલાકની અંદર અંતઃકરણ શરીરના આખા વજન કરતાં વધારે લોહી પોતાની અંદરથી બહાર કાઢે છે.

(૨) આરટરીઝ જ્યારે કપાઇ જાય છે ત્યારે તેની અંદરથી જે જોરથી લોહી બહાર નીકળે છે. તે જોર અંતઃકરણના ધબકારા-નેજ મળતું છે.

(૩). રાઇટ ઓરીકલ પાસે સુપીરીઅર અને ઇનફીરીઅર વિના કેવા તે બાંધી દઇએ તો અંતઃરણ કીકું અને લોહી વગરનું થઈ જાય છે.

(૪) એઓરટાને તેની શરૂઆત પાસે બાંધી દઇએ તો અંતઃક-

રણુનું અંદરનું લોહી વધી જાય છે અને લોહીનો ભાગ ઓરીકલ્સમાં વધી જાય છે.

(૫) અંતઃકરણુના અંદરના પડદાઓ એવી રીતે બનેલા છે કે લોહી ફક્ત એકજ દીશામાં હોય છે.

(૬) શરીરના કોઇ પણુ ભાગમાં કંઇ પણુ ઝેર અથવા દવાની પીચકારી મારી હોય તો તેની અસર થોડા વખતમાં આખા શરીરમાં માલમ પડે છે.

(૭) આરટરીઝ કપાયા બાદ તેની અંદરથી નીકળતું લોહી જો તેનો ઉપરનો ભાગ દાબીએ તો બંધ થાય છે.

(૮) જો વેઇન્સ કપાય તો તેનો નીચલો છેડો ડાબ્યાથી બંધ થાય છે.

(૯) દેડકાના પગ અથવા સસલાના કાનને સુક્ષ્મદર્શકવડે જોઇએ તો તેની અંદરની કેપીલરીઝમાં લોહી જોરથી દોડતું દેખાય છે.

ટ્રેકીઆ લગ્ઝ.

ટ્રેકીઆ અથવા શ્વાસ લેવાની નળી ગળામાં મૂખ્યત્વે કરીને આવેલી છે અને તેનો આગળનો ભાગ કારટીલેજનો બનેલો છે અને વાંસેનો ભાગ માંસપેસી અને રેસાઓનો બનેલો છે કારટીલેજના બહારના ભાગમાં એક પડ આવેલું છે કે જે આજૂબાજૂ વિંટાઇ જાય છે અને કારટીલેજના વચ્ચેના ભાગમાં પણ આવેલું હોય છે. ટ્રેકીઆ જો કે કારટરીલેજનું બનેલું છે છતાં આપડને લઇને તે સ્થીતીસ્થાપક પણુ છે આપડને લીધેજ ગળાને હલાવી ચલાવી શકાય છે. તેની પાસેના ભાગમાં કારટીલેજ આવેલું નથી તેથી કરીને જે કંઈ ખોરાક ઇસોફેગસમાં જાય છે તે સહેલાઇથી જઇ

શકે છે. ટ્રેકીઆના ઉપરના બે કારટીલેજ બીજા બધા કરતાં મોટા છે. આ બે કારટીલેજને થાઇરોઇડ કારટીલેજ કહે છે જે આગળના ભાગમાં પહોળો અને મજબૂત હોય છે અને થોડો ઉંચો દેખાય છે આ ઉંચા ભાગને એડમ્સ એપલ કહે છે થાઈરોઇડ કારટીલેજ વાંસેના ભાગમાં એક હાડકાને હાયોઇડ બોન કહે છે બીજુ કારટીલેજ બરાબર ગોળ છે અને તેને તેને ક્રીકોઇડ કારટીલેજ કહે છે તેનો પહોળો ભાગ વાંસે હોય છે. અને આગળનો ભાગ સાંકડો હોય છે ક્રીકોઇડ કારટીલેજનો વાંસનો ભાગ કારટીલેજનો બનેલો છે અને તેથી ઘણો વખત મોટા કોળીઓ ગળવા વખતે અમુક જાતનું દરદ ગળામાં થાય છે તે દરદ ખોરાક આ કારટીલેજના દબાવવાથી થાય છે ટ્રેકીઆના છેવટમાં ટ્રેકીઆના બે ભાગ પડી જાય છે તેને બ્રોંકાઈ કહે છે બ્રોંકાઇનની બનાવટ ટ્રેકીઆ જેવીજ છે બ્રોંકાઇ પાછા ઘણા ભાગમાં વહેંચાઇ જાય છે તેને બ્રોંકીયલ ટયુબ્સ કહે છે બ્રોંકીયલ ટયુબ્સ ઝીણામાં ઝીણું થઇને ફેફસાનાં અંદરનાં ભાગમાં વહેંચાઇ જાય છે. ને આખરે આવી બારીક બ્રોંકીયલ ટયુબ્સ ઝીણામાં ઝીણી હવાની નળી બનાવે છે આવી ઝીણી નળીને એર—સેલ કહે છે નાની બ્રોંકીયલ ટયુબમાં ટ્રેકીઆને બ્રાંકાઇની માફક કારટીલેજ હોતાં નથી. ટ્રેકીઆને તેની દરેક સાખાઓમાં જે અંદર પડ આવેલું છે તે પડ ઘણું બારીક છે અને તેની અંદરની મ્યુકસ મેમરેન જરા લીસા વાળ જેવી હોય છે આ મેમરેનને સીલીએટેડ સેલ્સ કહે છે અને તેને લઇને શ્વાસની નળીમાં જે કંઇ બહારનો કચરો જાય છે તે બહાર કાઢી શકાય છે આથી કરીને સાધારણ રીતે ફેફસામાં કોઇ પણ જાતની ધુળ ભેગી થઇ શકતી નથી.

ફેફસાના સોજા અથવા ટ્રેકીઆના સોજા વખતે જે બલગમ

ભેગુ થાય છે તે સીલીએટેડ સેલ્સને લઇનેજ બહાર નિકળી જાય છે આવી સેલ્સ જો નહી હોય તો શ્વાસની નળીઓમાં તેમજ ફેફસાની સેલ્સમાં કચરો અથવા ખરાબ પદાર્થ ભરાઇ રહે તે અને માણસ ગુંગળાઇ જાત.

લંગઝ ફેફસાં.

ચેસ્ટ અથવા છાતીની અંદર આજૂબાજૂ આવેલાં બે અવીયવો આવેલાં છે. તે વાદળી જેવાં અને સ્થીતીસ્થાપક છે અને તે હવાની નળીઓ અને લોહીની નળીઓ અને સ્થીતીસ્થાપક પડનાં બનેલાં છે અંતઃકરણ જે જગ્યા રોકે છે તે બાદ કરતાં છાતીની તમામ જગ્યા ફેફસામાંથી રોકાએલી છે જમણું અને ડાબૂ ફેફસું બંને બીજા ભાગોમાં વહેંચાએલું છે આ ભાગોને લોબ્સ કહે છે જમણા ફેફસાને ત્રણ અને ડાબા ફેફસાને બે લોબ્સ હોય છે દરેક લોબ્સ લોબ્યુલ્સમાં વહેંચાઇ જાય છે દરેક લોબ્યુલસની અંદર સરખા પ્રકારની બનાવટ છે. ફેફસાની અંદર રાઇટ વેન્ટ્રીકલમાંથી પલમોનરી આરટરી મારફત ખરાબ લોહી આવે છે આ ખરાબ લોહી નાની નાની શાખામાં વહેંચાઇ જાય છે તે એટલે સુધી કે એર સેલ્સ ફેફસાના એરસેલ્સની પાસે તે કેપીલરીઝનો જથો બનાવે છે. એરસેલ્સ બહુ પાતળી હોય છે તેમજ કેપીલરીઝની દીવાલ પણ બહુ પાતળી હોય છે આ બંનેની દીવાલો એક બીજા સાથે અડોઅડ મળેલી હોય છે અને આથી કરીને લોહી તથા હવા એક બીજા સાથે લગોલગ આવેલી હોય છે. લોહી જ્યારે આવી રીતે કેપીલરીઝમાં એરસેલ્સની બાજૂમાં આવેલી છે ત્યારે પોતાની અંદરનું ખરાબ લોહી હવાને આપીને એર સેલ્સની=ચોખી હવા પોતા તરફ લે છે. કેપીલરીઝમાં આવેલું લોહી કારબોનીકએસીડ ગ્યાસવાળું હોય છે હવાની અંદર એરસેલ્સ-

અંદર ઓકસીજન હોય છે અને એર સેલ્સ તેટલા માટે લોહીની અંદર કારબોનીક એસીડ ગ્યાસ ચૂસી લે છે અને ઓકસીજન ગ્યાસ લોહીને આપે છે. આવી રીતે લોહી સુધ થઇને નાની નાની નળીઓમાંથી ભેગું થાય છે અને આખરે પલમોનરી વેન્સમાં એકઠું થઇને અંતઃકરણમાં લેફ્ટ ઓરીકલમાં આવે છે. આ લોહી સુધ હોય છે અને લેફ્ટ ઓરીકલમાં થઇને લેફ્ટવેન્ટ્રીકલમાં થઇને એઓર્ટામાં અવયવોને સુધ લોહી આપે છે દરેક ક્ષણે પ્રાણીઓને હવા અંદર લેવી પડે છે અને બહાર કાઢવી પડે છે છતાં પણ ફેફ્સાની અંદરથી હવા બીલકુલ ખાલી થતી નથી.

કારણ કે દરેક વખતે શ્વાસોશ્વાસ લીધા પછી થોડી ઘણી હવા ફેફ્સામાં રહી જાય છે. સાધારણ શ્વાસોશ્વાસ લેતી વખતે જે શ્વાસ અંદર લઇ બહાર કઢાય છે તે શ્વાસને **ટાયડલ** એર કહે છે, અને સાધારણ તંદુરસ્તીવાળા માણસને આ હવા ૨૦ થી ૩૦ ઘનફુટ કયુબીકના ઇંચ થાય છે. હરવખતે શ્વાસ બહાર કાઢયા પછી ફેફસાની અંદર ૨૦૦ કયુબીક ઇંચ વાંસે રહે છે. આ હવાને **સ્ટેબલસ એર** કહે છે. સાધારણ રીતે શ્વાસ બહાર કાઢયા પછી બીજી વધારે હવા જોરથી બહાર કાઢીએ તો લગભગ ૨૦૦ કયુબી ઇંચ હવા બહાર નીકળી શકે છે. આ હવાને સપ્લીમેન્ટલ એર કહે છે. આના પછી જે ૧૦૦ કયુબીક ઇંચ હવા ફેફ્સામાં રહે છે તે હવાને રેઝીડયુઅલ એર કહે છે.

સાધારણ શ્વાસ અંદર લીધા પછી લગભગ ૧૦૦ કયુબીક ઇંચ વધારે હવા ફેફ્સાની અંદર લઇ શકાય છે, અને તેને કોમ્પલીમેન્ટ રીએર કહે છે. સાંધારણ રીતે એક મિનિટે માણસ ૧૫ વખતે શ્વાસોશ્વાસ લઇ શકે છે. પરંતુ કસરત કરતી વખતે કંઇ કામ કરતી વખતે કોઇ

દરદની અંદર અંતઃકરણના જોરમાં જોરથી ધબકારા વખતે ભય વખતે ઘણો ફેરફાર શ્વાસોશ્વાસમાં જોવામાં આવે છે. છોકરાંમાં મોટા માણસ કરતાં લગભગ બમણો ફેર છે.

શ્વાસોશ્વાસ.

જીવતાં પ્રાણીમાં અને તેના અવયવો કે જેને હરવખતે કામ કરવું પડે છે. તે હરવખતે પોતાની શક્તિ ખુએ છે અને જો અ ખોરાકથી આરામથી અથવા તો એવા બીજા પદાર્થથી પૂરી પાડવામાં નહિ આવે તો અવયવો સુકાઇને મોત લાવે છે. એટલા માટે પ્રાણીઓની હાજત પૂરી પાડવા વાસ્તે ખરાબ પદાર્થો શરીરમાંથી બહાર કાઢીને બીજી રીતે અવયવોને પુષ્ટિ મળે છે. પ્રાણીઓની અંદર એવા કેટલાક અવયવો છે કે જેનું કામ આવા ખરાબ પદાર્થો શરીરની અંદરથી બહાર કાઢે છે. આવા અવયવોમાં કેટલાંક એવાં અવયવો છે કે જે માત્ર ખરાબ પદાર્થો બહાર કાઢવાનુંજ કરે છે અને કેટલાંક એવાં છે કે જે ખરાબ પદાર્થો બહાર કાઢીને તે પોતાની મેળે પૂરી કરી દે છે. આ છેલ્લી જાતના અવયવો ફેફસાં છે. કારણ કે લોહીનો દરેક બગાડ ફેફસાં મારફતે સાફ થઇને જાય છે. લોહીનું સુધરવું તે પણ ફેફસાંને આધારે છે. આરટરીઝમાંથી લોહી જ્યારે ખોરાક આપવા વાસ્તે જૂદા જૂદા અવયવોમાં જાય છે ત્યારે આટ· રીઝમાં ઓકસીજન ગ્યાસ લોહી જે વખતે અવયવોમાં પ્રસરે છે તે વખતે તે અવયવનાં ખરાબ પદાર્થો જેવાં કે કાર્બન અને હાયડ્રોજન ગ્યાસ આ લોહીના ઓકસીજન સાથે મળી જાય છે અને કારબોનીક એસીડગ્યાસ અને પાણી બનાવી દે છે. ઓકસીજન અને હાયડ્રોજન મળીને પાણી થાય છે. આવી રીતે આરટરીઝનો ઓકસીજન પોતાનું સ્વતંત્રા છોડીને થોડો અવયવોમાં થોડો કારબન સાથે થોડો હાયડ્રો-

જન સાથે અને થોડો લોહી સાથે વહેંચાઇ જાય છે. જ્યારે આ ફેરફાર થાય છે ત્યારે અવયવોની અંદર એક જાતનું રસાયણ થઇને એક બીજા સાથે ઓકસીજન ગ્યાસ સાથે જોરથી અફળાય છે અને આથી કરીને અવયવમાં ગરમી પેદા થાય છે. માણસની ગરમી જે હમેશાં ૯૮ થી ૯૯ ડીગ્રી હોય છે તેનું આજ કારણ છે, અને આ ફેરફારોને લીધે શરીરની ગરમી ટકી રહે છે અને ઓકસીજનને લીધે આ ખરાબ પદાર્થો સાદા રૂપમાં ફેરવાઇ જઇને શરીરની બહાર નીકળે છે.

જેમકે કારબોનીક એસીડ ગ્યાસ શ્વાસોશ્વાસ દ્વારા પાણી પેસાબ અને પરસેવાનું અને યુરીઆ કીડની દ્વારા બહાર નીકળી જાય છે. આ ઉપરથી જોઈ શકીશું કે જેટલું ઓકસીજન લંગઝ પોતા મારફત લે છે તે બધું વપરાઈ જાય છે; પરંતુ તે વપરાશની ખોટ પણ પુરી કરવાની શક્તિ ફેફસામાંજ રહેલી છે.

જે વખતે વેઇનનું ખરાબ લોહી કેપીલરીઝ મારફતે ફેફસામાં એરસેલસની બાજુએ જાય છે કે તરતજ આ લોહી શુદ્ધ થઇ જાય છે. કારણ કે હવાની એરસેલની દીવાલ અને કેપીલરીઝની દીવાલ પાતળી હોઇને એકબીજાના ગ્યાસો લઇ શકે છે. ફેફસામાં કારબોનીક એસીડ ગ્યાસ ઉત્પન્ન કરવાની શક્તિ નથી. પરંતુ કારબોનીક એસીડ ગ્યાસ ચૂસી લેવાનું ને સારા લોહીમાંથી આરટરીનું બલ્ડ શરીરના અવયવોમાં મોકલવાની શક્તિ છે.—

આરટરીનું બ્લડ શરીરના અવયવોમાં મોકલવાની શક્તિ છે. જે હવા શ્વાસ ખેંચી અંદર લઇએ છીએ. તેમાં ૭૯ ભાગ નાઇટ્રોજન હવા હોય છે. (૨૧) ભાગ ઓકસીજન હોય છે અને ૦૧ ભાગ કાર્બોનીક એસીડ ગ્યાસ હોય છે. જે હવા બહાર કાઢીએ છીએ તેમાં નાઇટ્રોજન ગ્યાસ તેટલોજ (૭૯) છે. ઓકસીજન ગ્યાસ (૧૬ ભાગ

છે અને) કાર્બોનીક એસીડ ગ્યાસ ાા ભાગ હોય છે. કોઇ માણુસ અથવા પ્રાણી કોઈ એવાં ભાગમાં પૂરી રાખવામાં આવે કે જે ભાગમાં બારી બારણાં ન હોય તો આ માણુસના શ્વાસોશ્વાસથી તે ઓરડાની અથવા જગ્યાની અંદર ઓકસીજન ઓછો થઇ જાય છે, અને કારબોનીકએસીડ ગ્યાસ વધી જાય છે. જે વખતે ઓકસીજનનું પ્રમાણુ ઘટી જાય છે તે વખતે તે માણુસને અમુક જાતની ગ્લાની ઉત્પન્ન થાય છે અને ત્યારપછી માથાનો દુઃખાવો થાય છે જેમ જેમ ઓકસીજન ઘટતું જાય છે તેમ તેમ ફેફસાની અંદરનું લોહી સુધરતું નથી અને વેન્સનું ખરાબ લોહી આરટરીઝમાં પણુ ફરવા માંડે છે. આથી કરીને લોહીમાં કારબોનીક એસીડગ્યાસનું પ્રમાણુ વધી જાય છે અને ઓકસીજન બિલકુલ ઘટી જાય છે, અને આખરે આ માણુસનું મોત ગુંગળાઇને થાય છે આવી રીતના મોતને એસફીકસીઆ કહે છે.

એસફીકસીઆનાં મોતનું કારણુ ઘણું ખરૂં ઓકસીજન હવા શ્વાસોશ્વાસમાં નહિ લઈ શકવાથી થાય છે. એસફીકસીઆથી મોત જ્યારે માણુસને ડુંપો દે અથવા તો ડુબાડે અથવા તો ફાંસો દે તો થાય છે. એસફીકસીઆમાં બેથી ત્રણુ મિનિટમાં માણુસ મરે છે.

શ્વાસોશ્વાસની ક્રિયા.

છાતી અને તેની આજુબાજુના ભાગ પાંસળીઓથી સ્ટરનમથી ઇનટરકોસ્ટલ મસલથી અને વાંસે વરટ્રીબ્રાથી મળેલાં છે. છાતીના નીચેના ભાગમાં એક પડદો છે જેને ડાયાફ્રામ કહે છે. બરડા પાસે થોરાસીક વરટ્રીબ્રામાં પાંસળીઓના વાંસેના ભાગ મળે છે અને આ જગ્યાએ જે સાંધા થાય છે તે સાંધા સ્થીર નથી પણુ ચાલી શકે છે. આગળના ભાગમાં પાંસળીઓ સ્ટરનમ સાથે મળે છે પણુ તેની વચમાં કારટીલેજ આવેલાં છે. આ કારટીલેજો સ્થિતિસ્થાપક

હોઇને છાતીના શ્વાસોશ્વાસ વખતે હલીચલી શકે છે. ડાયાફ્રામ એવી જાતનો પડદો છે કે જે પોતાની બાજૂ સિવાય વચમાં ખૂબ ઉંચો નીચો થાય છે. થોરેક્સ અથવા છાતીની અંદરના ભાગમાં ખાસ કરીને ફેફસાંજ ઝાઝી જગ્યા રોકે છે અને ટ્રેકીઆનો નીચેનો ભાગ અંતઃકરણ અને તેની નળીઓ અને ઇસોફેગસ સિવાય બીજાં કોઇ પણ ઉપયોગી અવયવો છાતીમાં હોતાં નથી. બંને ફેફસાંની આજુબાજુ એવી જાતનું બેવડું પડ આવેલું છે કે આ બેવડા પડની વચમાં શ્વાસ લેતી વખતે હમેશાં થોડી જગ્યાની જરૂર છે. આ પડને પ્લુરા કહે છે. પ્લુરા ફેફસાની આજુબાજુ એવા મજબુત પ્રકારથી આવેલું છે કે ફેફસાંની અને તેની વચમાં કોઈ પણ પ્રકારની હવા આવી શકતી નથી. આ ઉપરથી આપણે જોઇ શકીએ છીએ કે છાતી ને ફેફસાં એવી રીતનાં બનેલાં છે કે તેની અંદર કોઇ પણ પ્રકારની હવા બહારના ભાગમાં જઈ શકતી નથી.

આવી જગ્યાને એર ટાઇટ જગ્યા કહે છે ફેફસા એક એવી જાતના અવીયવ છે કે જે પ્લુંરા જેવા એર ટાઇટ કોથળાની અંદર રહેલાં છે કે જેને બહારના ભાગમાં હવા સાથે સંબંધ નથી માત્ર તેની અંદરના ભાગમાં ટ્રેકીઆ મારફતે હવા આવે છે પ્લુરાનો એક ભાગ ફેફસાની સાથે એવો મજબૂતાઇથી ચોટેલો હોય છે કે તેને ફેફસાને તોડયા સીવાય અલગ કરી શકાતો નથી. આ ભાગને વીસરલ પલૂરા કહે છે. પ્લુરાનો બીજો ભાગ જે છાતીનો પાછળના ભાગમાં આવેલો છે તેને પેરાયટલ પ્લૂરા કહે છે આવી સરલ અને પેરાયટલ પ્લુરાની વચમાં થોડી જગ્યા હોય છે તેને પ્લૂરલ કે વીટી કહે છે વાજબી રીતે જોતાં ખરેખરી પ્લૂરલ કેવીટી હોતી નથી અને વીસરા અને પેરાયટલ પ્લુરા સાધારણ રીતે હમેશાં મળે-

લાં હોય છે, જે વખતે શ્વાસ અંદર લઇએ છે તે વખત ખાસ કરીને આવીને પડ ભેળાં થઇ જાય છે કારણકે ફેફ્સાની અંદર હવા જવાથી ફેફ્સાં ફુલી જાય છે. આ બંને પડો આવી રીતે એક બીજા સાથે મળી નહી જાય તેટલા વાસ્તે તેમાં તે એ પડની વચમાં એક પ્રવાહી હમેશાં રહે છે કે જે પ્રવાહીને સીરસ ફ્લુઇડ કહે છે છાતીની બાજૂમાં જો કાણું પાડીએ તો ફેફ્સાની અંદરની હવા બહાર નિકળી જાય છે અને ફેફ્સાં હવા વગરનાં થઇ જાય છે આવી રીતે છાતીની બાજૂમાં કોઇ જાતનું કાણું હોય તો શ્વાસોશ્વાસ બહુ મુસ્કેલીથી લેવાય છે અને જો મોટું કાણું હોય તો સ્વાસ બીલકુલ લેવાતો નથી. શ્વાસોશ્વાસ માત્ર છાતીના સ્થીતીસ્થાપકપણાને લીધેજ લેવાય છે. સાધારણ શ્વાસોશ્વાસ છાતીના ફુલવાથી અને સંકડાવાથી લેવાય છે શ્વાસ અંદર લેતી વખતે છાતીનું કદ મોટું થતું જણાય છે અને કેટલાંક મસલ્સનાં સંકડાવાથી વધે છે અને આથી કરીને ફેફ્સાને વધારે જગ્યા મળવા વાસ્તે છાતીની દીવાલ અને ફેફ્સાની વચેની દીવાલ વધે છે, શ્વાસ લીધા પછી મસલ્સ પાછા પોતાની સ્થીતીમાં આવે છે અને તેથી કરીને તથા ફેફ્સાના સ્થીતીસ્થાપકપણાને લઇને ફરીથી શ્વાસ બહાર કાઢી શકાય છે. શ્વાસ અંદર લેવા વખતે ડાયાફ્રામ સંકડાય છે અને છાતીના ઇન્ટરકોસ્ટલ મસલસો પણ સંકડાય છે. ઇન્ટર કોસ્ટલ મસલ એ પાંસળીથી વચમાં આવેલાં હોય છે અને તે બે જાતના હોય છે બહારના એક્ષટરનલ ઇન્ટર કોસ્ટલ કહે છે અને અંદરનાને ઇન્ટર કોસ્ટલ મસલસ કહે છે ઇન્ટરનલ ઇન્ટર કોસ્ટલ મસલ્સ ઉપરથી નીચે આડા જાય છે અને એક્ષસ્ટરનલ ઇન્ટર કોસ્ટલ મસલ્સ આડાં અને ઉભાં આવે છે. એક્ષટરનલ ઇન્ટર કોસ્ટલ મસલ્સ પાંસળીને ઉંચી કરે છે અને તેમ કરીને છાતીને ફુલાવે છે અને શ્વાસોશ્વાસ અંદર લેવા મદત કરે છે ઇન્ટરલ કોસ્ટલ મસલ્સ પાંસળીને દબાવે છે અને

તેમ કરતાં શ્વાસ બહાર કાઢવાની મદત કરે છે આ ઉપરથી જોઇ શકાશે કે શ્વાસ અંદર લેતી વખતે ડાયાફ્રામ નીચે ઉતરે છે અને છાતીની ઉંડાઇ વધારે બનાવે છે. એક્ષટરનલ ઇન્ટર કોસ્ટલ તથા પાંસળીને ઉંચા કરીને છાતીને પહોળી બનાવે છે અને આ બંનેને લઇને શ્વાસ લેતી વખતે છાતી ફુલી શકે છે સામાન્ય રીતે માણુસમાં શ્વાસોશ્વાસ વખતે ડાયાફ્રામ ઘણું ખરૂં કામ કરે છે પણ જ્યારે શ્વાસ લેતાં હરકત હોય ત્યારેજ.

ઇન્ટરકોસ્ટલ મસલ્સનું કામ પડે છે. શ્વાસ લેતી વખતે જ્યારે પાંસળીઓ ઉંચી થાય છે ત્યારે તેમની સાથે સાથે સ્ટરનલ પણ ઉંચુ ચઢે છે શ્વાસ લેતી વખતે સ્ટરનમ ઉપર જો હાથ મુકીએ તો આ ક્રીયા હમેશાં જોવામાં આવે છે જ્યારે ડાયાફ્રામ ઉંચુ નીચું થાય છે. ત્યારે પેટના અવીયવો પણ ઉંચા નીચા થતા માલૂમ પડે છે આ જાતના શ્વાસોશ્વાસને એબડોમીનલ રેસપીરેસન કહે છે. જ્યારે શ્વાસ બહાર કાઢવો હોય છે ત્યાંરે બનતા સુધી છાતીના સ્થીતીસ્થાપકપણાને લઇનેજ થાય છે પણ કેટલીક વખતે જ્યારે જોરથી શ્વાસ બહાર કાઢવામાં આવે છે ત્યારે ઇન્ટરનલ ઇન્ટરકોસ્ટલસ તથા પેટના મસલ્સની મદત લેવામાં આવે છે શ્વાસોશ્વાસ માણસના કાબૂમાં નથી અને તે મજાતંતુના હાથમાં છે. ફક્ત કોઇ વખત જેમકે બોલવું, ગાવું અથવા તો વાજાં વગાડવાં વખતે શ્વાસ માણસથી ઘુંટી શકાય છે શ્વાસોશ્વાસ વખતે કેટલીક બીજી ક્રીયાઓ જોવામાં આવે છે કે જે ક્રીયાઓ તેને લગતી છે તેટલુંજ નહી પણ શ્વાસોશ્વાસથીજ થાય છે જ્યારે શ્વાસ લઇએ છે ત્યારે હમેશાં ટ્રેકીઆની ઉપરનો ભાગ જેને ગ્લોટીસ કહે છે તે હમેશાં ખુલ્લું રહે છે પરંતુ બોલતી વખતે અથવા તો ગાતી વખતે તેની આજૂબાજૂ આવેલા રેસાઓ જેને વોકલ કો-

ડસ કહે છે તે ખેંચાય છે અને ગ્લોટીસનાં કાણાંને લીધે શ્વાસ ધીમે ધીમે બહાર નીકળે છે અને નીકળતે નીકળતે લોકલ કોર્ડસ ઉપર જોરથી અથડાય ને અવાજ કાઢે છે. કેટલીક વખતે એક લાંબા શ્વાસ પછી તરતજ શ્વાસ બહાર કાઢવામાં આવે છે જેને સાધારણ રીતે નિસાસો અથવા સાઈ કહે છે આનું કારણ એવું છે કે જ્યારે લાંબા વખત સુધી મનના વિચાર એકજ બાબત ઉપર ધોળાયા કરે છે ત્યારે શ્વાસોશ્વાસ સાંત થઇ જાય છે અને તેથી કરીને લોહી પૂરી રીતે શુદ્ધ થતું નથી. આ લોહી શુદ્ધ કરવા વાસ્તે જ્યારે વધારાનો શ્વાસ લેવામાં આવે છે તેને સાઇ–નિસાસો કહે છે કેટલીક વખતે શ્વાસ લીધા છતાં પૂરતો નહી લેવાતાં ડાયાફ્રામના જોરથી શ્વાસ લેવાતો બંધ થઈ જાય છે તેને હીકપ અથવા હેડકી કહે છે તે એકાએક આવે છે. હવાને ગ્લોટીસમાં જવાનો પુરતો રસ્તો નહિ હોઇને આ હવા લોકલ કોડસ ઉપર અથડાય છે અને આવી જાતનો વિચિત્ર અવાજ કરે છે. જ્યારે શ્વાસની નળીઓમાં કંઇ પણ પદાર્થ ભરાઇ રહે છે. અથવા તો જ્યારે શ્વાસની નળીઓ સુજી જાય છે ત્યારે તેની અંદરથી રસી કાઢવા વાસ્તે જે પ્રયત્ન થાય છે તેને કોફ અથવા ઉધરસ કહે છે. કોફ લેતાં પહેલાં હમેશાં એક લાંબો શ્વાસ લેવામાં આવે છે ત્યારપછી ગ્લોટીસ જોરથી બંધ થઇ જાય છે અને ત્યાર પછી શ્વાસ બહાર કાઢવાના મસલ્સ જોરથી બંધ કરે છે. જ્યાં સુધી આ જોર ગ્લોટીસને ઉઘાડવાને પુરતું નથી ત્યાં સુધી ઉધરસ ખાવાની ક્રિયા ચાલુ રહે છે. પછી આ જોરને લીધે ગ્લોટીસ ખુબ જોરથી ઉઘડી જાય છે અને અવાજ બહુ જોરથી બહાર નીકળીને નળીના અંદર પણ ભરાએલી ચીજને જોરથી બહાર કાઢે છે. છીંક પણ તેવીજ રીતે થાય છે; પરંતુ તેમાં ગ્લોટીસ બંધ નહિ થતાં

નાકનો રસ્તો બંધ થએલો હોય છે. એટલા વાસ્તે જ્યારે હવા બહાર નીકળે છે ત્યારે જીભ તાળવાની સાથે અડે છે અને મોંમાં આવવા દેતી નથી. સોબીંગ અથવા ડુસકા ખાવા અથવા હસવું અને યેાનીંગ એટલે બગાસાં ખાવાં તેને પણ શ્વાસોશ્વાસ સાથે સંબંધ છે. ડુસકાં ખાતી વખતે શ્વાસ થોડે થોડે અંદર લેવાય છે. કારણ કે ગ્લોટીસ બંધ હોય છે. હસવા વખતે શ્વાસ ધીમે ધીમે બહાર નીકળે છે અને બગાસાં ખાતી વખતે ઉંડો શ્વાસ અંદર લેવો પડે છે.

લીવર.

પેટની જમણી બાજુ અને ડાયાફ્રામની પેટના ઉપરનો ૧/૨ ભાગ લીવરથી રોકાએલું છે. તે રંગે રાતુ ગોરૂં હોય છે, અને તેના વચલા ભાગને એક ચીરો હોય છે કે જેથી કરીને તે જમણો અને ડાબો એમ બે ભાગમાં વ્હેંચાઇ જાય છે, આ ભાગને રાઇટ અને લેફ્ટ લોબ કહે છે. લીવરનો ઉપરનો ભાગ સુંવાળો અને ગોળ હોય છે, અને જમણો લોબ લેફ્ટ લોબ કરતાં મોટો હોય છે જમણા લોબના નીચેનો ભાગ જમણી કીડનીઝ તથા જમણી બાજુના આંતરડાને અડે છે. જમણા લોબના નીચેના અને છેવટના ભાગમાં એક થેલી છે, કે જેનો રંગ આસમાની હોય છે, અને તેને ગોલ બ્લેડર કહે છે. લેફ્ટ લોબ બારીક અને નાનો છે. હોજરીનો ઘણોખરો ભાગ તેનાથી ઢંકા- એલો રહે છે. લીવર પાચનશક્તિ વાસ્તે લોહીના હરવા ફરવા વિષે તથા શરીરના ખરાબ પદાર્થ બહાર કાઢવાને માટે ઘણું ઉપયોગી છે. પ્રાણીની અંદરથી લીવર કાઢી નાંખવામાં આવે તો તરત મોત નીપજે છે લીવરનું ખરૂં કામ એ છે કે જે—

(૧) બાઇલ બનાવે છે (પીત) તથા (૨) લોહીની અંદર ફરતી

સુગર (ગ્લુકોઝ) બનાવે છે. (૩) યુરીઆ નામનો ખરાબ પદાર્થ તે લોહીના ફરવાથી ચુસી લઇ લોહીદ્વારા બહાર આવે છે.

પોર્ટલ વેઇનનું લોહી આવી રીતે લીવરમાં ભેગું થઇને પાછું હીપેટીક વેઇન મારફતે બહાર જાય છે અને ઈનફીરીયર વિના કેવામાં ખુલે છે હીપેટીક ડકટની અંદર પીત્ત અથવા બાઇલ હોય છે કે જે ગોલ બ્લેડરમાં અથવા તો ડીયેાડીનમમાં જાય છે. જે વખતે પાચનક્રિયા થતી હોય તે વખતેજ બાઇલ ડીયેાડીનમમાં આવે છે લીવરના જો કટકા કરીએ તો તેની અંદરના ભાગમાં પોર્ટલ વેઇન હીપેટીક આર્ટરી અને હીપેટીક ડક્તની શાખાઓ એક બીજી સાથે લગોલગ અડીને જતી માલુમ પડે છે.

લીવર નાનાં નાનાં લોબ્યુલ્સનું બને છે કે જેનો વ્યાસ ઇંચના ૨૦ મા ભાગ જેટલો હોય છે. અને જે ઉઘાડી આંખથી પણ જોઇ શકાય છે દરેક લોબ્યુલ્સમાં ચારે નળીની શાખાઓ હોય છે દરેક લોબ્યુલ્સ એક બીજાથી પોર્ટલ વેઇનની શાખાથી જુદા પડેલો હોય છે. એટલે કે દરેક લોબ્યુલની આજુબાજુ એક પોર્ટલ વેઇનની શાખા હોય છે આ શાખા ને ઇન્ટર લોબ્યુલર વેઇન્સમાંથી બીજી નાની શાખાઓ લોબ્યુલના વચલા ભાગમાં જાય છે અને આ દરેક નાની શાખાઓ આવી રીતે લોબ્યુલના વચલા ભાગમાં એક બીજી વેઇન જેને ઇન્ટ્રા લોબ્યુલર વેઇન્સ કહે છે. ત્યાં જાય છે, ઇન્ટર લોબ્યુલર વેઇન્સમાંથી પાછું લોહી બીજી મોટી વેઇનમાં જાય છે જેને સબલોબ્યુલર વેઇન કહે છે અને સબ લોબ્યુલર વેઇન ભેગી થઇને હીપેટીક વેઇન બનાવે છે.

હીપેટીક આર્ટરી.

હીપેટીક આર્ટરી લીવરનાં પોતાને વાસ્તે ચોકખું લોહી લાવે છે. અને તેની શાખાઓ પોર્ટલ વેઇનની માફક જુદી જુદી જગ્યાએ

વહેંચાઇ જાય છે. અને જ્યારે આ શાખાઓ કેપીલરીઝમાં ખુલે છે ત્યારે ફરીથી કાંતો પોર્ટલ વેઇનમાં અથવા તો હીપેટીક વેઇનમાં તેનું લોહી બહાર જાય છે લીવરના લોહીની નળીઓની વચમાં થોડી જગ્યાઓ હોય છે અને તે જગ્યામાં નાની ઝીણી સેલ્સ રહે છે. જેને હીપેટીક અથવા લીવરસેલ્સ કહે છે થોડું લોહી બીજા થોડા પદાર્થ સાથે હીપેટીક આર્ટરી અથવા તો પોર્ટલ વેઇનની દીવાલોમાંથી ઝરે છે. ને તે પદાર્થો સહીત બીજી નળીમાં જાય છે. તે નળીને બાઇલ કેપીલરીઝ કહે છે. બાઇલ કેપીલરીઝ ભેગી થઇને બાઇલ ડકતમાં ખુલે છે. આવા મોટા બાઇલ ડકત લીવરની અંદર એક જમણી બાજુએ ને બીજુ ડાબી બાજુએ હોય છે આ બન્ને ભેગી મળીને એક ડક્ત બનાવે છે જેને હીપેટીક ડક્ત કહે છે હીપેટીક ડક્તમાંથી એક બીજી નાની ડક્ત ગેાલબ્લેડરમાં જાય છે તેને સીસ્ટીક ડક્ત કહે છે સીસ્ટીક ડક્ત ખરી રીતે હીપેટીક ડક્તની સાથે મળે છે ને હીપેટીક ડક્ત મળીને એક **કોમન બાઇલ** ડક્ત બનાવે છે કોમન બાઇલ ડક્ત ડીયોડીનમમાં ઉઘડે છે લીવરના નીચલા ભાગમાં એક કોથળી છે જેને ગેાલબ્લેડર કહે છે તેની નીચે પેરીટોનીયમ પડ આવેલું છે. ને તેના આધારે ગેાલ બ્લેડર રહે છે તેનો આગલો ભાગ લીવરથી વધારે બહાર પડતો હોય છે.

સ્પ્લીન—અથવા બરોલ.

પેટના (હોજરીના) ડાબા ભાગ પર તથા તેની વાંસે આવેલ છે, તેનો રંગ ભુરો હોય છે. વજન છ ઔંસ છે અને તેને ડકટલેસ ગ્લેન્ડ કહે છે તેનું ખરૂં કામ જો કે જણાયું નથી તોપણ તેની અગત્યતા ઘણી રીતે માલૂમ પડે છે, અને એવું ધારવામાં આવે છે કે લોહીના કોરપસકલ સ્પીલીનની અંદર બને છે પોર્ટલ વેઇનની અંદર હોજ-

રીનું, આંતરડાનું, પેનક્રિયાસનું અને સ્પ્લીનનું ખરાબ લોહી હોય છે. આ બધું ખરાબ લોહી ભેગું થઇને લીવરમાં આવે છે. જો કે બધી વેઇન્સના લોહીની જેમ પોર્ટલ વેઇનનું લોહી પણ કાળું હોય છે. છતાં પણ આ લોહીમાં ઘણાં સાત્વીક પદાર્થો હોય છે કે જે શરીરને પુષ્ટી આપે છે. હીપેટીક આર્ટરીનું અંદરનું લોહી શુદ્ધ અને સ્વચ્છ હોય છે અને તે લોહી લીવરને પોતાને પુષ્ટી આપે છે.

પેનક્રિયાસ—એ એક એવી જાતનું અવીયવ છે, કે જે પાચન શક્તિના રસ બનાવવામાં અગત્યનો ભાગ લે છે. તે હોજરીની વાંસે પડેલું હોય છે. અને કરોડના હાડકાની આગળના ભાગમાં આડું પડેલું હોય છે. તે સાત ઇંચિ લાંબુ હોય છે અને દોઢ ઇંચ પહોળું હોય છે, અને તેનું વજન ત્રણ ઔંસ જેટલું થાય છે, તેના ઉંડા અને પાછળના ભાગમાં એક ટયુબ હોય છે. કે જેને પેંક્રી આટીક ડકટ કહે છે. અને તેની અંદરથી તેનો રસ ડયુઓડીનમમાં ખોરાકના પચાવ માટે જાય છે.

કીડનીઝ.

પેટનાં વાંસેના ભાગમાં લંબર વરટ્રીબ્રાની આજુબાજુ આવેલાં ગ્લા-ન્ડસ છે. જેને કીડનીઝ કહે છે તે પેરીટોનીયમની વાંસે આવેલાં છે. તેમની લંબાઇ ચાર ઇંચ પહોળાઇ ૨॥ ઇંચ અને જાડાઇ ૧॥ ઇંચિ છે અને સાધારણ રીતે તેનું વજન ૪॥ ઔંસ જેટલું હોય છે કીડ-નીઝનો આકાર વાલના જેવો હોય છે જમણી કીડનીઝ ડાબી કીડનીઝ કરતાં જાડી અને ટુંકી હોય છે તેનો બહારનો ભાગ સુંવાળો હોય છે. અને તેનો રંગ લાલ હોય છે તેની આજુબાજુ એક ઝીણું પડ આવેલું હોય છે કે જેને કેપસ્યુલ કહે છે કીડનીઝનાં અંદરના ભાગ ઉપર એક ખાંચો હોય છે તેને હાઇલમ ઓફ ધી કીડની કહે છે કીડનીની આર્ટરી હાયલમમાં જાય છે કીડનીની અંદરથી આવતી ત્રણ નળીઓ જતી દેખાય છે.

૧ લી રીનલ આર્ટરી
૨ જી રીનલ વેઇન
૩ જી યુરીટર

કીડનીના બે ભાગ કરીએ તો યુરીટર એક મોટી પહોળી જગ્યા-એથી નીકળતું દેખાય છે આ જગ્યાને પેલવીસ એાફ ધી કીડની કહે છે પેલવીસની અંદરથી યુરીનની નાની નાની નળીઓ જતી દેખાય છે. તેને કેલીસીસ કહે છે રીનલ આર્ટરી કીડનીની અંદર ચોખું લોહી લઇ આવે છે ને રીનલ વેન્સ ખરાબ લોહી લઇ જાય છે રીનલ આ-ર્ટરી કીડનીમાં જોઇએ તે કરતાં વધારે લોહી આપે છે આ લોહીની અંદર યુરીન દ્વારા જતાં ઘણાં નુકશાનકારક પદાર્થો હોય છે કે જે લોહીમાથી નીકળીને યુરીનરી ટયુબ્યુલ મારફતે યુરીટરમાં જાય છે યુરીટરસ કીડનીમાંથી બ્લેડરમાં યુરીનને લાવે છે તેની લંબાઇ ૧૫ ઇંચની છે બ્લેડર પેલવીસની અંદર રહેતી એક લંબગોળ કોથળી છે કે જેનો બ્યાસ પાંચ ઇંચનો છે. તેની અંદર ત્રણ કાણાં હોય છે બે કાંણાં યુરીટરના અને એક યુરીથરાનું, યુરીથ્રાનું કાણું બ્લેડરની આગ-ળનાં ને નીચેના ભાગમાં આવેલું છે અને તેની અંદરથી યુરીન બ્લેડરમાંથી બહાર આવે છે યુરીથ્રાની સરૂઆતમાંજ તેની આજુબાજુ એક મસલ્સ વિંટાએલું દેખાય છે જેને યુરીથ્રી મસલ્સ કહે છે કીડની-ઝમાંથી યુરીન ૨૪ એ કલાક બ્લેડરમાં ભેગું થતું રહે છે અને બ્લે-ડર જ્યારે ભરાઇ જાય છે ત્યારે ફક્ત યુરીથ્રા મારફતેજ ખાલી થઈ શકે છે અને યુરીન ફરીથી યુરીટરમાં જઇ શકતું નથી યુરીનમાં જે મુખ્ય ખરાબ પદાર્થો છે તેને યુરીઆ અથવા યુરીક એસીડ કહે છે સાધારણ માણસે દર ૨૪ કલાકે તંદુરસ્તીમાં ૩ પૈાંડ જેટલું યુરીન થાય છે આ ઉપરથી આપણે જોઇ શકીશું કે કીડનીજ લોહીની અંદરનું ઘણું પ્રવાહી ચૂસી લે છે અને શરીરની સકતી ઘટાડનારૂં એજ મુખ્ય

અવયવ છે ફેફસાં માર્ફતે શરીરમાંથી ઘણું પાણી અને કારબન આયોડાસ ગ્યાસ નીકળે છે ચામડીમાંથી ઘણું પાણી થોડું કારબોનીક એસીડ ગ્યાસ અને થોડુંક યુરીઆ નીકળે છે અને કીડનીજમાંથી ઘણું પાણી ઘણું યુરીઆ અને થોડુંક યુરીક એસીડ નીકળે છે એવું માનવાને કારણ છે કે રીનલ વેનની અંદરનું લોહી ઘણુંજ સુધ હોય છે કારણ યુરીટર માર્ફતે તેની અંદરનો લોહીનો ઘણોક ખરાબ ભાગ નીકળી ગયો હોય છે જો કે તેની અંદર કારબન ડાયોસાઇડ ગ્યાસ હોય છે છતાં જે યુરીઆ ને યુરીક એસીડ બહાર નીકળેલાં હોય છે તેની સાથે સરખાવતાં આ બગાડો કાંઇપણ ગણત્રીમાં ઓછો નથી.

નરવસ સીસ્ટમ.

શરીરની દરેક હીલચાલ વોલનટરી હોય કે ઇનવોલનટરી હોય છતાં પણ તેની ઉપર હમેશાં અમુક જાતનો કાબુ હોય છે આ કાબુ રાખનારા અવીયવોને નર્વસ સીસ્ટમ કહે છે પ્રાણીઓને કંઇ પણ કામ કરવાની ઇચ્છા થાય છે તો તે ઇચ્છા મજાતંતુઓને લઇનેજ પુરી થાય છે મજા તંતુઓ પોતે સંકોચાઇને કંઇપણ કામ કરતાં નથી પણ પોતાના સંકોચાવા સાથે જે મસલ્સમાં તે જાય છે તે મસલ્સને સંકોચાવીને તે કામ પુરૂ પાડવાને મસલ્સને ફરજ પાડે છે.

નર્વસ સીસ્ટમ બે જાતનાં છે.

૧ લું સેરીબ્રો સ્પાયનલ

૨ જુ સીમપેથેટીક

સેરીબ્રો સ્પાયનલ બ્રેનને સ્પાયનલ કોર્ડને અને તેઓ બેમાંથી ઉભી થતી નર્વેઝને કહે છે કરોડવાળા દરેક પ્રાણીઓને આ હોય છે સેરીબ્રો સ્પાયનલના મજાતંતુઓ ઘણી જાતનાં હોય છે જેમ કે મસલ્સમાં, ચામડીમાં, નાકમાં, કાનમાં, જીભમાં, આંખ વીગેરેમાં વહેચા-

એલાં હોય છે બીજો સીમપેથેટીક કે જેની અંદરથી ઘણાં મગજ-તંતુઓ નીકળે છે ખાસ કરીને સીમપેથેટીક નર્વસના મજાતંતુઓ અંદરના અવીયવોમાંજ વહેંચાયલા હોય છે જેમ કે બ્લડ વેસલ્સ અને ઘણી ઇનવોલંટરી હીલચાલ કરનારા અવયવો. નરવસ સીસ્ટમ અથવા નરવસ ટીસીયુ બે જાતનો બનેલો હોય છે જેમ કે સેલ્યુ-લર અથવા ફાઇબ્રસ ભુરા રંગનું હોય અને તે ઘણું કરીને મગ-જમાં અને સ્પાયનલ કોડમાંજ હોય છે ફાઇબ્રસ નર્વ ટીસીયુ બે જાતનાં છે. પહેલાં ગ્રે ને બીજો વાઇટ. વાઇટ ફાઇબ્રસ ટીસયું સેરી-બ્રોસ્પાયનલ નર્વમાંજ હોય છે અને તે મગજમાં કે બ્રેઇનમાંજ અને સ્પાયનલ કોર્ડમાં દેખાય છે દરેક મજાતંતુ ઝીણાં ઝીણાં તાંતણાંથી બનેલી છે કે જે તાંતણાંઓ એક બીજા સાથે એક જાતનાં પડથી બંધાએલાં હોય છે આ પડને ન્યુરીલેમા કહે છે. નર્વ એ એક જાતનો એવો મજાતંતુ છે કે જેનામાં મજાતંતુઓ ઉભા કરવાની શક્તિ નથી પણ જે જગ્યાએથી તે આવતો હોય છે તે જગ્યાનાં હુકમ મુજબ તે કામ બજાવી શકે છે. આથી તેની અંદર કામ કરવાની શક્તિ હોય છે તે શક્તિને કડટીંગ ઇમ્પલ્સ કહે છે

નર્વસ.

જે નર્વસ કોઇપણ છેડેથી નર્વ સેન્ટરમાંથી જાય તેને એફ઼-રન્ટ અથવા સેનસરી નર્વસ કહે છે જેમ કે કોઇપણ જાતનું દરદ અથવા ગરમી અથવા શરદીનું શરીરને ભાન થવું તે આવા સેનસરી નર્વસથી થાય છે. જે નર્વસ પોતાની અસર નર્વ સેન્ટરથી અવીયવોનાં છેવટના ભાગમાં લઇ જાય છે તેને એફ઼રન્ટ નર્વ કહે છે એફ઼રન્ટ નર્વ સેન્ટરમાંથી આવીને મસલ્સ ફાયબરમાં જાય જ્યારે બીકથી અથવા ખબર ન પડે તેવાં કારણોથી પ્રાણીઓ ઘણી વખતે દોડવા

અથવા છુપાવા કે એવી બીજી કોઇ પણ ક્રિયાઓ કરવા મંડી જાય છે ત્યારે ઍફરંન્ટ નર્વ નર્વ સેંન્ટરને પહેલું જાગ્રત કરે છે અને તેથી ફરીને નર્વ સેંન્ટરમાંથી એફરંન્ટ નર્વ પોતાની નર્વ્સ ઉપર બરાબર અસર કરે છે.

બ્રેઇન અથવા મગજ.

બ્રેઇન ખોપરીની અંદર આવેલું હોય છે તે નરમ નરવસ પદાર્થનું બનેલું છે. અને તેનો સાધારણ આકાર બહુજ અનીયમીત છે મોટા માણસના મગજનું વજન ત્રણ પૌંડ જેટલું હોય છે પણ તેનું કદ અને વજન ઘણી વખતે નાનું મોટું હોય છે મગજની આસપાસ એક પડ આવેલું છે કે જેને પાયામેટર કહે છે પાયામેટરમાં આર્ટરીઝ અને વેન્સ ઝીણી ઝીણી કેપીલેરીઝમાં વહેંચાઇ જાય છે અને પાયામેટર-માંથીજ મગજને લોહીનું પોસણ મળે છે પાયામેટરની બહાર એક બીજું પારદર્શક અને ઝીણું પડ આવેલું છે કે જેને એરેકનોઇડ મેમબ્રેન કહે છે એરેકનોઇડની બહાર એક ત્રીજું પડ હોય છે જેને ડયુરામેટર કહે છે ડયુરામેટર ઘણી જાડી ને રેસા વાળી હોય છે તેની બહારની બાજુ બહુ ખડબચડી હોય છે અને તે ખોપરીના અંદરના ભાગ સાથે મળેલી હોય છે તેની અંદરની બાજુ સુંવાળી હોય છે અને તે કોઇ કોઈ જગ્યાએ એરેકનોઇડ સાથે મળેલી હોય છે મગજ ચાર કે પાંચ ભાગનું બનેલું હોય છે.

શેરીબ્રમ અથવા ગ્રેટ બ્રેન.

૧ ગ્રેટ બ્રેન જે ખોપરીના ઉપરનાં અને આગળનાં ભાગમાં આવેલું છે.

૨ જ્યું. શેરીબેલમ કે જે સેરીબ્રમનાં વાંસેનાં અને નીચલા ભાગમાં આવેલું છે.

૩ જું. પોન્સ વેરોલીઆઇ કે જે શેરીબ્રમ અને સેરીએલમ અને મેડ્યુલાને એક બીજા સાથે મેળવે છે.

૪ થું. મેડ્યુલા ઓબ્લોંગેટા કે જે મગજને સ્પાયનલ કોર્ડ સાથે જોડે છે.

મગજને કાપીએ તો તેની અંદર ધોળા અને ભુરા તાંતણા દેખાય છે જેમાંથી ભુરા તાંતણા બહારના ભાગમાં હોય તે અને ધોળા અંદરના ભાગમાં દેખાય છે ભુરા ભાગને ગ્રે મેટર કહે છે અને ધોળા ભાગને વાઇટ માટર કહે છે.

૧ ભાગ સેરીબ્રમ એ મોટા ભાગનું બનેલું છે કે જેને હેમીસ-ફીયરસ કહે છે સેરીબ્રમ ગ્રે અને વાઇટ મેટરનું બંનેનું બનેલું છે આવા ગ્રે મેટરનાં ઘણાં મોટાં પડોને કોનવોલ્યુસન કહે છે કોનવો-લ્યુસનની વચમાં જે ખાંચા દેખાય છે તે ખાંચાઓને (સલકાઇ) કહે છે પ્રાણીઓને લાગણીઓ, ઇચ્છાઓ, હુંસીઆરી, કામ કરવાની શકતી, અને બોલવા ચાલવાની શકતી, શેરીબ્રમને આધારે છે નીચે-ના અથવા હલકાં પ્રાણીઓથી માણસો સુધીના એક પછી એક મગજ તપાસીએ તો નાના પ્રાણીઓનાં સેરીબ્રમ મોટા પ્રાણીઓનાં સેરીબ્રમ કરતાં થોડાં પડવાળા છે જેમકે સસલાની અંદર સેરીબ્રમ બહુ નાનું અને થોડા પડનું બનેલું છે કુતરાની અંદર સસલાનાં કરતાં વધારે પડ હોય છે વાંદરોની અંદર કુતરા કરતાં પણ વધારે પડ હોય છે અને માણસમાં મગજ સૌથી વધારે મોટું અને વધારે પડવાળું હોય છે શેરીબ્રમનું કંઇપણ કામ તેની અંદર કંઇપણ દરદ જોવામાં આવે ત્યારેજ ખબર પડે છે કેમકે જો શેરીબ્રમમાં કંઇપણ દરદ હોય અથવા તો કંઇ ઇજા થઇ હોય તો જે ભાગને ઇજા થઇ હોય તે ભાગ શરીરના જે અવીયવો ઉપર કાબુ રાખતો હોય તે અવીયવ

ઉપર કાબુ રાખી શકતું નથી તેથી તે અવીવયને લકવા થઇ જાય છે પ્રાણીઓમાં સેરીબ્રમને જો કંઇ દરદ થાય છે તો તે પ્રાણી જરા પણ હાલીચાલી શકતું નથી અને દરેક રીતે તે બેભાન સ્થીતીમાં થઈ જાય છે.

શેરીબેલમ પણ બે ભાગનું બનેલું છે તેને પણ ગ્રે મેટર બહારની બાજુએ અને વાઇટ મેટર અંદરની બાજુએ હોય છે મસલ્સની હાલવા ચાલવાની શકતી ઉપર શેરીબેલમ કાબુ ધરાવે છે ચાલવાનું કે દોડવાનું કે જે ગુંચવાડા ભરેલું છે તે શેરીબેલમના પોતાના કાબુ તળેજ સલાહેઇથી થઇ શકે છે.

દરદ કે સેરીબેલમમાં કંઇપણ ઈજા થાય તો તેનું કોઇપણ વોલંનટરી મસલ્સ એકલું કામ કરી શકે છે પણ તે પ્રાણીથી ચાલી શકાતું નથી કે ઉઠી શકાતું નથી કે પોતાનું સમતોલપણું જળવાતું નથી કે એક જગાએ સ્થીર થઇ ઉભુ રહેવાતું નથી પણ જે કામ એક વખત કરે છે તે કામ ભાન સિવાય પોતાની મેળે ઘણી વખત સુધી થતું જાય છે.

મેડલા ઓબલોંગેટા.

સ્પાયનલ કોર્ડ અને મગજને જોડે છે. તે એક ઈંચ લાંબુ અને તેના નીચેના ભાગ કરતાં ઉપરનો ભાગ વધારે પહોળો છે તેની અંદર ગ્રે મેટર અંદરની બાજુ હોય છે શેરીબ્રમ અને શેરીબેલમ કાઢી નાંખીએ તો પ્રાણીનું મોત તરત આવતું નથી પણ મેડયુલાઓબલાંગેટા કાઢીએ તો તરત મોત નિપજે છે કારણ કે સ્વાસોશ્વાસનું, વાસોમોટોરનું તે મોટું સેન્ટર છે આ ઉપરથી આપણે જોઇ શકીશું કે મેડયુલાઓબલાંગેટા કાઢયા પછી સ્વાસોસ્વાસ એકદમ બંધ થઇ જાય છે અને તેથી મોત થાય છે મગજની નીચેના ભાગને બેઝ ઓફ

ધી બ્રેઇન કહે છે અને ત્યાંથી મગજમાંથી નીકળતી નર્વસ જોવામાં આવે છે મગજની દરેક બાજુ આવી બાર નર્વસ છે આ નર્વસને ક્રેનીયલ નર્વસ કહે છે પહેલું ઓલ ફેકટરી નર્વસ અથવા સુંઘવાની નળી કે જે નાકમાં જાય છે બીજી ઓપટીકનર્વસ અથવા આંખોમાં જતી. (૩) ઓકયુલો મોટર નર્વ જે આંખનાં મસલ્સમાં જાય છે. ચોથું ટ્રોકલીયર નર્વ જે આંખના મસલ્સમાં જાય છે પાંચમું ટ્રાઇ-જેમીયલ નર્વ છઠ્ઠુ એબ્યુસન્સ જે આંખનાં મસલ્સમાં જાય છે સાતમું ફેસીયલ નર્વ જે મ્હોના મસલ્સમાં જાય છે આઠમું ઓડીટરી નર્વ જે કાનમાં જાય અને જેથી કરીને સાંભળવાની શક્તી પ્રાણી-ઓમાં રહે છે ૯ મું ગ્લોસોફેરીંજીયલ નર્વ કે જે સ્વાસની અને ફેરીંગ્સના મસલની નર્વસ છે ૧૦ મું વેગસ અથવા ન્યુમોગેસ્ટીક નર્વ જે ફેરીંગ્ઝમાં, ફેફસામાં, હાર્ટમાં, સ્ટમકમાં, અને લીવરમાં જાય છે. અગીઆરમું સ્પાયલ એક્ષેસરી નર્વ. બારમું હાઇપોગ્લોસલ નર્વ વગેરે.

સમાપ્ત.

AHMEDABAD:

PRINTED AT THE "DIAMOND JUBILEE" PRINTING PRESS, SALAPOSE ROAD.